# 44 SUPERPROGRAMAS EN Basic



I. Ramón
P. Buera
V. Trigo

PARANINFO S.A.

# 44 superprogramas en BASIC

PARA TODOS LOS ORDENADORES

Ignacio RAMON FERRER
Pedro BUERA PEREZ
Vicente TRIGO ARANDA

# 44 superprogramas en BASIC

PARA TODOS LOS ORDENADORES

1985

PARANINFO S.A.

MADRID

© IGNACIO RAMON FERRER
PEDRO BUERA PEREZ
VICENTE TRIGO ARANDA

Reservados los derechos para todos los países. Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede ser reproducido, almacenado o transmitido de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste eléctronico, mecánico, electro-óptico, grabación, fotocopia o cualquier otro, sin la previa autorización escrita por parte de la Editorial.

IMPRESO EN ESPAÑA
PRINTED IN SPAIN

Depósito legal: M. 25.540-1985
ISBN: 84-283-1399-7

PARANINFO S.A. Magallanes, 25 - 28015 MADRID (3-3505)

Impreso en Lavel. Los Llanos, nave 6. Humanes (Madrid)

# INDICE

## COMENTARIOS SOBRE LAS INSTRUCCIONES EN BASIC

Al presentar los programas, éstos se han tenido que acoplar a un ordenador determinado; en nuestro caso, ha sido el Spectrum.

Sin embargo, hemos procurado utilizar instrucciones lo más genéricas posibles con el fin de que sean útiles para cualquier otro ordenador; además, al final de cada listado se han indicado los cambios más fundamentales que deben efectuarse para que sea válido en otros ordenadores.

Vamos a indicar a continuación una serie de observaciones generales que, aunque no figuran como notas al listado, deben tenerse en cuenta si se quiere utilizar otro ordenador:

1. Cada ordenador posee un tipo de resolución distinto. En el Spectrum la pantalla está dividida en 704 caracteres y cada una de estas posiciones está formada por un cuadrado de 8 x 8 pixels. Por tanto, las coordenadas de un pixel están comprendidas entre 0 y 255 (de izquierda a derecha) y entre 0 y 175 (de abajo a arriba). Cuando escribimos instrucciones como PLOT, DRAW y CIRCLE, las utilizamos atendiendo a este tipo de resolución.

2. Aunque siempre que aparecen cadenas troceadas se indican en notas al listado, vamos a insistir sobre ello, debido a que en el Spectrum el troceado de cadenas difiere mucho de la mayoría de los ordenadores.

   Siempre que aparezcan expresiones de la forma:

   A$ (X), A$ (X TO), A$ (TO X), A$ (X TO Y), A$ (X, Y)

   deben sustituirse respectivamente por:

   MID$ (AS, X, 1), RIGHT$ (A$, LEN A$ – X + 1), LEFT$ (A$, X),
   MID$ (A$, X, Y – X + 1), MID$ (A$ (X), Y, 1)

3. Para la utilización de las instrucciones TAB y AT la pantalla se divide en 22 filas (0 a 21 de arriba a abajo) y 32 columnas (0 a 31 de izquierda a derecha).
   La instrucción AT, que no todos los ordenadores poseen, nos indica la fila y columna donde se comenzará a imprimir. Así, p. ej., PRINT AT X, Y; A, escribe A en el lugar indicado por la fila X y la columna Y.

4. En todas las funciones de biblioteca: ABS, COS, TAB, etc, en la mayoría de los ordenadores se exige el argumento entre paréntesis. En el Spectrum se utilizan las funciones LN y CODE que en otros ordenadores se sustituyen por LOG y ASC.

5. En la mayoría de los ordenadores, la función azar RND debe llevar argumento, aunque es totalmente ficticio.
RANDOMIZE es una sentencia bastante generalizada, pero su función no es igual en todos los ordenadores.

6. En algunos ordenadores no es necesario introducir entre comillas las variables alfanuméricas almacenadas en un DATA.

7. Hay unas instrucciones que se utilizan muy a menudo en los programas y que únicamente sirven para mejorar la presentación en pantalla. Estas instrucciones son específicas de cada ordenador y pueden suprimirse sin alterar mucho el programa; nos referimos a las instrucciones: FLASH, BRIGTH, PAPER, BORDER, INK, BEEP, INVERSE, OVER.

8. En algunos de los listados pueden aparecer uno de estos POKES:

| | |
|---|---|
| POKE 23692,255 | efectúa el scroll automáticamente |
| POKE 23658, 8 | para escribir siempre en mayúsculas |
| POKE 23609, 100 | modifica la duración del chasquido. |

9. Los listados se han obtenido con una impresora EPSON MX-80F/T y hay que hacer algunas observaciones:
   a) El símbolo ↑ no aparece, siendo sustituido por ∧
   b) Los gráficos definidos por el usuario no aparecen en los listados.
   c) Los gráficos, como en todas las impresoras, presentan alguna deformación con respecto a la pantalla.

# 1
# JUEGOS

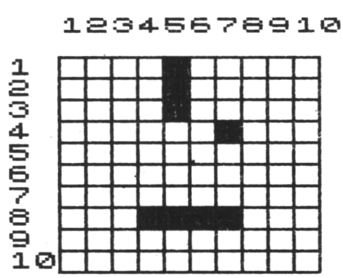
## JUEGO DE BARCOS

*Construir un programa para jugar a barcos contra el ordenador. En una cuadrícula 10 x 10 se colocan al azar: 1 barco de 4 casillas, 2 barcos de 3 casillas, 3 barcos de 2 casillas y 4 barcos de 1 casilla. El ordenador indicará AGUA, HUNDIDO ó TOCADO según haya sido el disparo; reconocerá cuándo se ha acabado el juego e informará del número de disparos necesarios para hundir la flota.*

*Se debe ir presentando en pantalla el tablero de disparos.*

**NOTAS:**

1. Tener presente que no puede haber dos barcos en casillas contiguas.
2. Colocar los barcos eligiendo una casilla al azar (línea 40) y una dirección (línea 50) también al azar. Hay que tener en cuenta que los barcos no deben sobrepasar los límites de la cuadrícula.
3. Colocar primero el barco de 4 casillas, después los de 3, los de 2 y los de 1. Si se hiciera al revés, podría darse el caso de que el barco de 4 casillas no se pueda colocar.
4. Una vez colocados los barcos, asociar a las casillas que ocupan el valor 1 y a las contiguas el valor 2, para evitar superponer barcos.
5. Al jugar, si se toca un barco, esa casilla toma el valor 3 con el fin de poder distinguir cuando el barco está tocado o hundido.
6. La presentación en pantalla es:




HUNDIDO

```
  8 BORDER 6: PAPER 6: INK 0: CLS
  9 PRINT AT 10,1;"ESTOY ESCONDIENDO LOS BARCOS"
 10 DIM A(12,12)
 20 FOR K=1 TO 4
 30 FOR R=1 TO K
 40 LET I=INT (RND*10)+2: LET J=INT (RND*10)+2
 50 LET X=INT (RND*4)+1
 60 IF A(I,J)=1 OR A(I,J)=2 THEN  GO TO 40
 70 IF J>=6-K AND X=1 THEN  GO TO 120
 80 IF J<=7+K AND X=2 THEN  GO TO 180
 90 IF I>=6-K AND X=3 THEN  GO TO 240
100 IF I<=7+K AND X=4 THEN  GO TO 300
110 GO TO 40
120 FOR S=0 TO 4-K
125 IF A(I,J-S)=2 THEN  GO TO 40
130 NEXT S
140 FOR S=0 TO 4-K
145 LET A(I,J-S)=1
150 NEXT S
160 GO TO 350
180 FOR S=0 TO 4-K
185 IF A(I,J+S)=2 THEN  GO TO 40
190 NEXT S
200 FOR S=0 TO 4-K
205 LET A(I,J+S)=1
210 NEXT S
220 GO TO 350
240 FOR S=0 TO 4-K
245 IF A(I-S,J)=2 THEN  GO TO 40
250 NEXT S
260 FOR S=0 TO 4-K
265 LET A(I-S,J)=1
270 NEXT S
280 GO TO 350
300 FOR S=0 TO 4-K
305 IF A(I+S,J)=2 THEN  GO TO 40
310 NEXT S
320 FOR S=0 TO 4-K
325 LET A(I+S,J)=1
330 NEXT S
350 FOR P=2 TO 11
360 FOR Q=2 TO 11
365 IF A(P,Q)=1 OR A(P,Q)=2 THEN  GO TO 380
370 IF A(P+1,Q)=1 OR A(P+1,Q-1)=1 OR A(P+1,Q+1)=1 O
R A(P,Q-1)=1 OR A(P,Q+1)=1 OR A(P-1,Q-1)=1 OR A(P-1,
```

```
Q)=1 OR A(P-1,Q+1)=1 THEN  LET A(P,Q)=2
 380 NEXT Q
 390 NEXT P
 400 NEXT R
 410 NEXT K
 415 CLS
 417 REM DIBUJO DE LA CUADRICULA
 420 FOR Z=0 TO 10
 430 PLOT 48,159-8*Z: DRAW 80,0
 440 PLOT 48+8*Z,159: DRAW 0,-80
 450 NEXT Z
 460 FOR Z=1 TO 10
 470 PRINT AT Z+1,4;Z
 480 PRINT AT 0,Z+5;Z
 490 NEXT Z
 495 REM COMIENZO DEL JUEGO
 500 LET E=0: LET F=0
 510 INPUT "DISPARA; PRIMERO FILA:";U
 511 IF U<1 OR U>10 OR U<>INT U THEN  GO TO 510
 515 INPUT "AHORA COLUMNA:";V
 516 IF V<1 OR V>10 OR V<>INT V THEN  GO TO 515
 518 IF A(U+1,V+1)=3 THEN  GO TO 510
 520 LET E=E+1
 530 IF A(U+1,V+1)=0 OR A(U+1,V+1)=2 THEN  PRINT AT
U+1,V+5;"                    ": PRINT AT 18,8;"AGUA": PA
USE 100: PRINT AT 18,8;"    ": GO TO 510
 540 IF A(U+1,V+1)=1 THEN  PRINT AT U+1,V+5;" "
 545 IF (A(U+1,V+2)=2 OR A(U+1,V+2)=0) AND (A(U+1,V)
=2 OR A(U+1,V)=0) AND (A(U+2,V+1)=2 OR A(U+2,V+1)=0)
 AND (A(U,V+1)=2 OR A(U,V+1)=0) THEN  GO TO 900
 550 IF A(U,V+1)=1 THEN  GO TO 800
 560 IF A(U+2,V+1)=1 THEN  GO TO 800
 570 IF A(U+1,V)=1 THEN  GO TO 800
 580 IF A(U+1,V+2)=1 THEN  GO TO 800
 590 IF U<=1 THEN  GO TO 630
 600 IF A(U,V+1)=3 AND A(U-1,V+1)=1 THEN  GO TO 800
 610 IF U<=2 THEN  GO TO 630
 620 IF A(U,V+1)=3 AND A(U-1,V+1)=3 AND A(U-2,V+1)=1
 THEN  GO TO 800
 630 IF U>=9 THEN  GO TO 670
 640 IF A(U+2,V+1)=3 AND A(U+3,V+1)=1 THEN  GO TO 80
0
 650 IF U>=8 THEN  GO TO 670
 660 IF A(U+2,V+1)=3 AND A(U+3,V+1)=3 AND A(U+4,V+1)
=1 THEN  GO TO 800
 670 IF V<=1 THEN  GO TO 710
```

```
680 IF A(U+1,V)=3 AND A(U+1,V-1)=1 THEN  GO TO 800
690 IF V<=2 THEN  GO TO 710
700 IF A(U+1,V)=3 AND A(U+1,V-1)=3 AND A(U+1,V-2)=1
THEN  GO TO 800
710 IF V>=9 THEN  GO TO 900
720 IF A(U+1,V+2)=3 AND A(U+1,V+3)=1 THEN  GO TO 80
0
730 IF V>=8 THEN  GO TO 900
740 IF A(U+1,V+2)=3 AND A(U+1,V+3)=3 AND A(U+1,V+4)
=1 THEN  GO TO 800
750 GO TO 900
800 LET A(U+1,V+1)=3: PRINT AT 18,8;"TOCADO": PAUSE
100: PRINT AT 18,8;"       ": LET F=F+1: GO TO 510
900 LET A(U+1,V+1)=3: PRINT AT 18,8;"HUNDIDO": PAUS
E 100: PRINT AT 18,8;"       ": LET F=F+1
910 IF F<20 THEN  GO TO 510
920 IF F=20 THEN  PRINT AT 20,1;"HAS UTILIZADO ";E;
" DISPAROS": STOP
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª En la línea 10 dimensionamos la variable A 12 x 12, en lugar de 10 x 10, con el fin de poder generalizar el proceso, que se sigue a continuación en el programa, a los barcos colocados en los límites de la cuadrícula.

2ª De la línea 417 a 490 se dibuja la cuadrícula que sirve de base para jugar. Si su ordenador no es el Spectrum deberá cambiarlas.

## JUEGO DEL NIM

*El juego del Nim, también llamado Marienbad (título del film en que aparece un juego similar), se rige por las siguientes reglas:*

*Hay varios montones de monedas o cerillas y en cada montón puede haber un número cualquiera de ellos. Juegan alternativamente dos jugadores tomando cada uno las monedas que desea, incluso todas, del montón que elija, pero cada vez sólo de un montón. Gana el jugador que retira la última moneda.*

*Construir un programa para jugar contra el ordenador. Se preguntará el número de montones (p. ej. de 3 a 8) y quien inicia el juego; obteniéndose al azar el número de objetos de cada montón (p. ej. como máximo 7 objetos).*

**NOTAS:**

1. El siguiente algoritmo permite ganar siempre (excepto en un caso) al jugador que inicia el juego:

   Escribir los objetos que hay en cada montón en sistema binario, uno bajo otro; p. ej. si tenemos 3 montones con 5, 4 y 6 objetos tendremos:

   1 0 1 (5 en binario)
   1 0 0 (4 en binario)
   1 1 0 (6 en binario)

   La estrategia a seguir para ganar es dejar al otro jugador una posición en que el número de 1 de cada columna sea par; en nuestro ejemplo tomaríamos 3 objetos del primer montón:

   0 1 0 (2 en binario)
   1 0 0 (4 en binario)
   1 1 0 (6 en binario)

   Por tanto, siempre gana el jugador que inicia el juego excepto en el caso de que inicialmente todas las columnas tengan un número par de 1.

2. Se pueden considerar tres grados de dificultad: en el 1º el ordenador tomará los objetos y los montones al azar; en el 3º seguirá el algoritmo ganador, y en el 2º simultanea el azar y el algoritmo.

3. La presentación en pantalla será:

```
MONTON    OBJETOS

  1         00000
  2         0
  3         00000
  4         0000000
  5
  6         0000
  7         000000
  8         0000

ZX HA QUITADO 5 DEL MONTON 5
```

```
   4 DATA 4,1,5,3,6,5,7,7
   5 DATA 7,6,6,6,5,2,4,2
   6 DATA 7,5,6,3,5,5,4,3
   7 DATA 4,4,5,4,6,4,7,4
   8 DATA 7,3,6,1,3,3,2,1
   9 DATA 2,2,6,2,3,2,7,2
  10 DATA 1,1,3,1,5,1,7,1
  18 POKE 23609,100: POKE 23658,8
  19 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS
  20 PRINT TAB 13;"NIM": PRINT : PRINT
  22 PRINT "1.-SOLO SE PUEDEN RETIRAR OBJE- TOS DE U
N MONTON EN CADA JUGADA": PRINT : PRINT
  23 PRINT "2.-SE PUEDE SELECCIONAR NIVEL DE DIFICUL
TAD": PRINT : PRINT
  24 PRINT "3.-GANA EL JUGADOR QUE RETIRA EL ULTIMO
OBJETO": PRINT : PRINT
  50 INPUT "GRADO DE DIFICULTAD (1-3) ";DI
  55 IF DI<1 OR DI>3 OR INT DI<>DI THEN  GO TO 50
  60 INPUT "NUMERO DE MONTONES (3-8) ";N: CLS
  65 LET MC=N
  70 IF N<3 OR N>8 OR N<>INT N THEN  GO TO 60
  80 DIM C(N): DIM D(N): DIM B(N,3): DIM S(3)
  90 PRINT AT 1,0;"MONTON   OBJETOS    "
 100 FOR X=1 TO N
 110 LET C(X)=INT (RND*7)+1: LET D(X)=C(X)
 120 GO SUB 500
 140 PRINT AT 2*X+1,1;X;"         ";" ";
 150 FOR W=1 TO C(X): PRINT "O";: NEXT W
```

```
 160 NEXT X
 200 INPUT "QUIEN EMPIEZA?:1-TU  2-ZX ";E
 210 IF E>2 OR E<1 OR E<>INT E THEN  GO TO 200
 220 IF E=2 THEN  GO TO 350
 225 REM JUGADOR
 230 INPUT "DAME LA FILA ";X
 235 PRINT AT 20,0;"                              "
 236 IF X>8 OR X<=0 THEN  GO TO 230
 240 IF X<1 OR X>N OR X<>INT X OR C(X)=0 THEN  GO TO
 230
 250 INPUT "CUANTAS QUITAS? ";Q
 260 IF Q<1 OR Q>7 OR Q<>INT Q OR Q>C(X) THEN  GO TO
 230
 270 GO SUB 550
 320 IF S(1)+S(2)+S(3)<>0 THEN  GO TO 350
 330 PRINT AT 20,1;"ESTA VEZ HAS GANADO PERO LA

PROXIMA....."
 340 INPUT "JUGAMOS OTRA? (S/N) ";R$
 341 IF R$<>"S" AND R$<>"N" AND R$<>"SI" AND R$<>"NO
" THEN  GO TO 340
 342 IF R$="SI" OR R$="S" THEN  RUN
 343 STOP
 350 REM  JUEGA ZX
 354 LET P=0
 355 FOR X=1 TO 3
 356 IF S(X)/2=INT (S(X)/2) THEN  LET P=P+2^(X-1)
 357 NEXT X
 360 IF MC=1 THEN  GO TO 370
 361 IF P=7 THEN  GO TO 495
 362 IF DI=1 THEN  IF INT (RND*2)<1 THEN  GO TO 495
 363 IF DI=2 AND INT (RND*3)<1 THEN  GO TO 495
 370 FOR X=1 TO N
 371 RESTORE P+4
 372 FOR Y=1 TO 4
 375 IF C(X)=0 THEN  GO TO 390
 380 READ A,Q
 385 IF A=C(X) THEN  GO TO 420
 387 NEXT Y
 390 NEXT X
 395 STOP
 420 GO SUB 550
 430 PRINT AT 20,0;"ZX HA QUITADO ";Q;" DEL MONTON "
;X
 460 IF S(1)+S(2)+S(3)=0 THEN  GO TO 465
 461 GO TO 230
```

```
 465 INPUT "HE GANADO,JUGAMOS OTRA?(S/N)";R$
 470 IF R$<>"S" AND R$<>"N" AND R$<>"SI" AND R$<>"NO
" THEN  GO TO 465
 480 IF R$="SI" OR R$="S" THEN  RUN
 490 STOP
 495 REM JUEGA AL AZAR
 496 LET X=INT (RND*N)+1: IF C(X)=0 THEN  GO TO 495
 497 LET Q=INT (RND*C(X))+1
 498 GO TO 420
 500 REM SUMAS
 510 FOR Y=1 TO 3: LET B(X,Y)=D(X)-2*INT (D(X)/2): L
ET D(X)=INT (D(X)/2): LET S(Y)=S(Y)+B(X,Y): NEXT Y
 520 RETURN
 550 REM BORRADO DE OBJETOS
 555 LET D(X)=C(X)-Q: FOR Z=1 TO 3: LET S(Z)=S(Z)-B(
X,Z): NEXT Z
 560 GO SUB 500: LET C(X)=C(X)-Q
 570 PRINT AT 2*X+1,1;X;"          ";" ";
 580 FOR W=1 TO C(X): PRINT "O";: NEXT W: PRINT "
    ": BEEP 0.5,0.3
 590 IF C(X)=0 THEN  LET MC=MC-1
 600 RETURN
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª En la línea 18 el primer POKE cambia la duración del chasquido que se produce al presionar una tecla.

2ª Las variables empleadas han sido: N (número de montones), Q (objetos a quitar), C (X) (nº de objetos del montón X), D (X) (variable auxiliar), B (X, Y) (dígito Y del montón X), S (I) (suma de los dígitos de orden I de todos los montones, I = 1, 2, 3). Para seguir el algoritmo debemos colocar los C (X) en sistema binario.

3ª Como se pueden presentar muchas situaciones diferentes se ha ideado un procedimiento para abreviar y no programar demasiados condicionales. Consiste en estudiar las 8 posibilidades que obtenemos según la paridad de S (1), S (2) y S (3) (líneas 354, 355, 356, 358)

| S (3) | S (2) | S (1) | P |
|---|---|---|---|
| par | par | par | 7 |
| par | par | impar | 6 |
| par | impar | par | 5 |
| par | impar | impar | 4 |
| impar | par | par | 3 |
| impar | par | impar | 2 |
| impar | impar | par | 1 |
| impar | impar | impar | 0 |

4ª Cuando P = 7 el ordenador juega al azar; en los restantes casos, remitimos al ordenador a los datos que figuran en las líneas iniciales. El número de línea de DATA que debe considerarse en cada caso, se selecciona mediante el RESTORE condicional que figura en la línea 365.

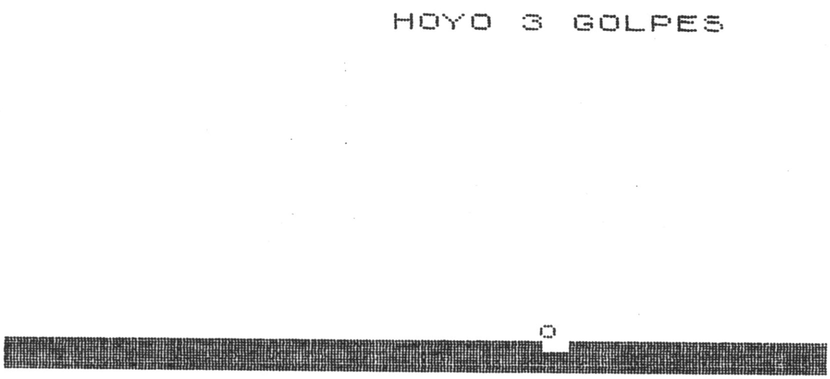
5ª Con el bucle que empieza en la línea 372 se leen parejas de números A y Q comparándose con C (X). Cuando C (X) = A debemos quitar Q objetos de la fila X.

# GOLF

*Vamos a jugar al GOLF. En pantalla aparecerá una pista imaginaria y en ella un hoyo al azar.*

*Empezaremos a jugar a partir del extremo izquierdo de la pista y, dando la velocidad y ángulo de tiro, describiremos la trayectoria de la pelota (según las ecuaciones del tiro parabólico). Si no conseguimos hoyo se tirará de nuevo desde la posición de caída.*

*Una vez conseguido el hoyo, se indicará el número de golpes efectuados; por ejemplo:*




**NOTAS:**

1. Las ecuaciones del tiro parabólico, por las que se rige la trayectoria, son:

   $x = v \cdot \cos A \cdot t$ $\qquad$ $y = v \cdot \text{sen } A \cdot t - 4{,}9 \cdot t^2$

2. A partir de las ecuaciones anteriores se obtiene el alcance máximo:

   $$x_{max} = \frac{v^2 \text{ sen } 2A}{9{,}8}$$

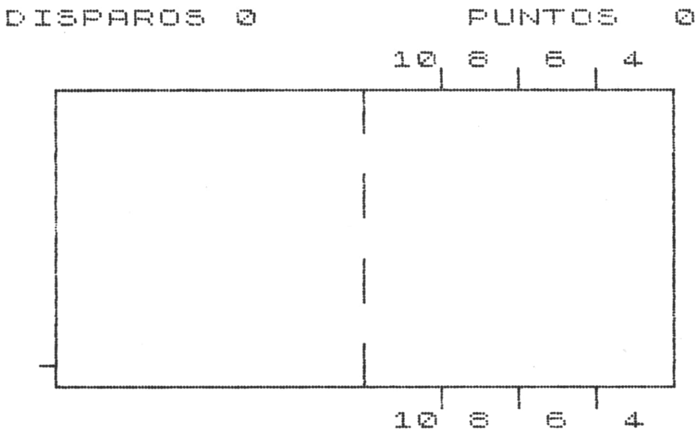
3. El tiempo que tarda en caer la pelota viene dado por:

   $$t = \frac{2 \cdot v \cdot \text{sen } A}{9{,}8}$$

4. Si la pelota sale fuera de la pantalla se presentará un mensaje de "FUERA DE PISTA", volviendo a lanzarse desde el punto de caída anterior.

```
   9 BORDER 1: PAPER 1: INK 7: CLS
  10 FOR M=0 TO 31: PRINT AT 21,M; INK 4;" ": NEXT M
  60 LET N=0: LET X0=0
  70 FOR I=0 TO 31
  80 PRINT AT 20,I;" "
  90 NEXT I
 100 LET Z=INT (RND*29)+2
 110 OVER 0: PRINT AT 20,Z+1;" "
 120 INPUT "VELOCIDAD (>15) ";V: IF V<=15 THEN  GO T
O 120
 125 INPUT "ANGULO EN GRADOS (<90) ";A: IF A>=90 THE
N  GO TO 125
 130 LET A=A*PI/180
 140 IF X0>8*(Z+2) THEN  LET A=PI-A
 150 IF X0<>0 THEN  CIRCLE  OVER 1;X0,15,2:
 160 LET N=N+1
 170 FOR T=0 TO 2*V*SIN A/9.8 STEP .5
 180 LET X=2+V*COS A*T+X0
 190 LET Y=V*SIN A*T-(9.8*T^2)/2
 197 IF (X>=253 OR X<=1) AND x0=0 THEN  PRINT AT 10,
15;"FUERA DE PISTA": PAUSE 200: PRINT AT 10,15; OVER
 0;"                ": GO TO 120
 200 IF X>=253 OR X<=1 THEN  PRINT AT 10,15;"FUERA D
E PISTA": PAUSE 200: PRINT AT 10,15; OVER 0;"
       ": CIRCLE X0,15,2: GO TO 120
 205 IF Y>=159 AND x0=0 THEN  PRINT AT 10,15;"FUERA
DE PISTA": PAUSE 200: PRINT AT 10,15; OVER 0;"
        ": GO TO 120
 210 IF Y>=159 THEN  PRINT AT 10,15;"FUERA DE PISTA"
: PAUSE 200: PRINT AT 10,15; OVER 0;"                "
: CIRCLE X0,15,2: GO TO 120
 220 PLOT X,Y+16
 230 BEEP 1/(2*T+1),T
 240 PLOT  OVER 1;X,Y+16
 250 NEXT T
 260 LET X0=X
 270 CIRCLE X0,15,2
 280 IF X0<8*(Z+2) AND 8*(Z+2)-X0<5 THEN  PRINT AT 5
,15;"HOYO ";N;" GOLPES": PAUSE 0: RUN
 285 IF X0>8*(Z+1) AND X0-8*(Z+1)<5 THEN  PRINT AT 5
,15;"HOYO ";N;" GOLPES": PAUSE 0: RUN
 290 GO TO 120
```

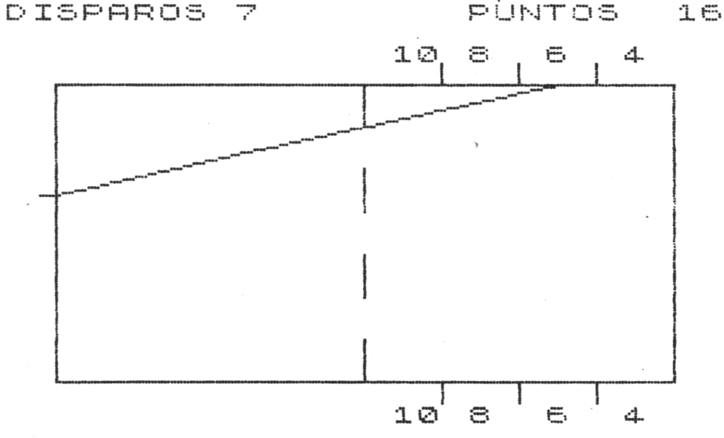
*Tenemos un campo de tiro como indica la figura:*




*Lanzaremos un rayo desde la plataforma de lanzamiento situada a la izquierda (cambia de posición tras cada tiro).*

*Se dará el ángulo de tiro (positivo o negativo según si el lanzamiento es hacia arriba o hacia abajo) y el rayo deberá alcanzar una de las casillas con puntuación.*

*Si el rayo topa con los obstáculos centrales o si va al fondo del campo no se puntúa.*



**NOTAS:**

1. Se preguntará inicialmente el número de disparos a realizar.
2. Como se observa en las figuras se irá señalando el número de disparos y la puntuación..
3. El estudio de la trayectoria se efectúa tomando en cuenta la tangente del ángulo y el punto de lanzamiento.

```
   9 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS
  10 LET N=0: LET S=0
  11 INPUT "CUANTOS DISPAROS QUIERES HACER ";P
  15 PLOT 32,32: DRAW 192,0: DRAW 0,112: DRAW -192,0
: DRAW 0,-112
  20 FOR K=0 TO 3
  30 PLOT 128,32+32*K: DRAW 0,16
  40 NEXT K
  50 FOR K=1 TO 3
  60 PLOT 128+K*24,32: DRAW 0,-8
  70 PLOT 128+K*24,144: DRAW 0,8
  80 NEXT K
  90 FOR K=1 TO 4
 100 PRINT AT 19,14+3*K;12-2*K
 110 PRINT AT 2,14+3*K;12-2*K
 120 NEXT K
 130 LET Z=INT (113*RND)+32
 140 PLOT 32,Z: DRAW -5,0
 145 IF N=P THEN  PRINT  FLASH 1;AT 4,13;"PUNTOS": P
RINT AT 8,15; FLASH 1;S: PAUSE 0: RUN
 146 PRINT AT 0,2;"DISPAROS": PRINT AT 0,11;N: PRINT
 AT 0,20;"PUNTOS": PRINT AT 0,28;S
 150 LET N=N+1
 160 INPUT "DAME EL ANGULO DE TIRO EN GRADOS ";A
 170 LET A=A*PI/180
 180 IF A<0 THEN  GO TO 280
 190 FOR K=0 TO 3
 200 IF Z+96*TAN A>32+32*K AND Z+96*TAN A<48+32*K TH
EN  PLOT 32,Z: DRAW 96,96*TAN A: PAUSE 100: PLOT 32,
Z: DRAW  INVERSE 1;96,96*TAN A: PLOT 32,Z: DRAW  INV
ERSE 1;-5,0: PLOT 128,Z+96*TAN A: GO TO 130
 210 NEXT K
 215 IF 32+(144-Z)/TAN A<=128 THEN  PLOT 32,Z: DRAW
(144-Z)/TAN A,144-Z: PAUSE 100: PLOT 32,Z: DRAW  INV
```

```
ERSE 1;(144-Z)/TAN A,144-Z: PLOT 32,Z: DRAW  INVERSE
 1;-5,0: PLOT 32+(144-Z)/TAN A,144: GO TO 130
 220 IF Z+192*TAN A<144 THEN  PLOT 32,Z: DRAW 192,19
2*TAN A: PAUSE 100: PLOT 32,Z: DRAW  INVERSE 1;192,1
92*TAN A: PLOT 32,Z: DRAW  INVERSE 1;-5,0: PLOT 224,
Z+192*TAN A: GO TO 130
 230 PLOT 32,Z: DRAW (144-Z)/TAN A,144-Z: PAUSE 100:
 PLOT 32,Z: DRAW  INVERSE 1;(144-Z)/TAN A,144-Z: PLO
T 32,Z: DRAW  INVERSE 1;-5,0: PLOT 32+(144-Z)/TAN A,
144
240 FOR K=0 TO 3
250 IF 32+(144-Z)/TAN A>128+24*K AND 32+(144-Z)/TAN
A<=152+24*K THEN  LET S=S+10-2*K
260 NEXT K
270 GO TO 130
280 LET A=-A
290 FOR K=0 TO 3
300 IF Z-96*TAN A>32+32*K AND Z-96*TAN A<48+32*K TH
EN  PLOT 32,Z: DRAW 96,-96*TAN A: PAUSE 100: PLOT 32
,Z: DRAW  INVERSE 1;96,-96*TAN A: PLOT 32,Z: DRAW  I
NVERSE 1;-5,0: PLOT 128,Z-96*TAN A: GO TO 130
310 NEXT K
315 IF (Z-32)/TAN A<=96 THEN  PLOT 32,Z: DRAW (Z-32
)/TAN A,32-Z: PAUSE 100: PLOT 32,Z: DRAW  INVERSE 1;
(Z-32)/TAN A,-Z+32: PLOT 32,Z: DRAW  INVERSE 1;-5,0:
 PLOT 32+(Z-32)/TAN A,32: GO TO 130
320 IF 192*TAN A<Z-32 THEN  PLOT 32,Z: DRAW 192,-19
2*TAN A: PAUSE 100: PLOT 32,Z: DRAW  INVERSE 1;192,-
192*TAN A: PLOT 32,Z: DRAW  INVERSE 1;-5,0: PLOT 224
,Z-192*TAN A: GO TO 130
330 PLOT 32,Z: DRAW (Z-32)/TAN A,32-Z: PAUSE 100: P
LOT 32,Z: DRAW  INVERSE 1;(Z-32)/TAN A,32-Z: PLOT 32
,Z: DRAW  INVERSE 1;-5,0: PLOT 32+(Z-32)/TAN A,32
340 FOR K=0 TO 3
350 IF 32+(Z-32)/TAN A>128+24*K AND 32+(Z-32)/TAN A
<=152+24*K THEN  LET S=S+10-2*K
360 NEXT K
370 GO TO 130
```

## JUEGO DEL QUITPAL

*Hacer un programa para jugar al QUITPAL contra el ordenador.*

*El jugador indicará el número de objetos (p) que tenemos y el número máximo (m) de ellos que puede tomar cada jugador en su turno. Cada uno de los dos jugadores tomará alternativamente 1, 2, 3, ... ó m objetos según su elección. Pierde el jugador que deba llevarse el último objeto.*

*Como el jugador ha elegido p y m, le permitiremos jugar al ordenador en primer lugar.*

**NOTAS:**

1. El algoritmo ganador es el siguiente:
   - En la primera jugada debe quitar el número de objetos que deje un montón con un número igual a un múltiplo de m + 1 más uno.
   - Si el otro jugador quita K objetos, el ordenador quitará m – K + 1.
2. Hay un caso en el que el ordenador no gana, si no es por fallo del otro jugador: cuando la condición 1 no se puede cumplir. En este caso quitará un número al azar.

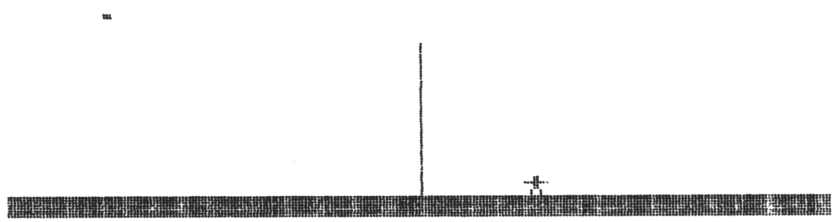
```
  5 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS
 10 POKE 23658,8
 20 LET z=0
 30 PRINT AT 11,8;"OBJETOS:";AT 15,8;"ZX JUEGA:";
 50 INPUT "DAME EL NUMERO DE OBJETOS:        (MINIMO
5)   ";P
 60 INPUT "PODREMOS QUITAR COMO MAXIMO?      (MINIMO
2)   ";M
 70 IF P<5 OR P<=0 OR M<2 OR M>=P THEN  GO TO 50
 75 PRINT AT 11,17;P;"  "
 80 REM JUEGA ZX
 85 PAUSE 50: LET IN=0
 90 FOR X=1 TO M
100 IF P-X-INT ((P-X)/(M+1)+.5)*(M+1)=1 THEN  GO TO
140
110 NEXT X
```

```
120 REM JUEGA ZX AL AZAR
125 LET Z=1: LET IN=1
130 LET X=INT (RND*M)+1: IF P<X THEN  GO TO 130
140 LET P=P-X: PRINT AT 11,17;P;" ";AT 15,17;X;" ":
BEEP 1,6
150 IF P=0 THEN  GO TO 290
160 REM JUGADOR
165 PAUSE 50: PRINT AT 15,17;"  "
170 INPUT ("CUANTAS QUITAS?   (MAXIMO ";M;") ");Y
180 IF Y=0 OR Y>M OR Y>P THEN  GO TO 170
190 LET P=P-Y: PRINT AT 11,17;P;" ";AT 15,17;"   ":
BEEP 1,3
200 IF P<>0 THEN  GO TO 240
210 INPUT "TE HE GANADO ,JUGAMOS OTRA? (S/N) ";A$
220 IF A$="S" OR A$="SI" THEN  RUN
230 STOP
240 REM ZX JUEGA
242 PAUSE 50: IF IN=1 THEN  GO TO 80
245 IF Z=1 THEN  LET Z=0: GO TO 90
250 LET X=M-Y+1
260 IF X>P THEN  GO TO 130
270 LET P=P-X
275 PRINT AT 11,17;P;" ";AT 15,17;X;" ": BEEP 1,6
280 IF P<>0 THEN  GO TO 160
290 INPUT "HAS GANADO.JUGAMOS OTRA? (S/N)  ";A$
300 IF A$="S" OR A$="SI" THEN  RUN
```

## TIRO OBSTACULIZADO

*En la parte inferior de la pantalla aparece una persona y también, a su izquierda, un obstáculo. Por ejemplo:*

```
VELOCIDAD 55        ANGULO 68
INTENTO NUM. 5
```



*Dando ángulo y velocidad, lanzamos un proyectil desde el extremo izquierdo que, salvando el obstáculo, deberá acertar a la persona (siguiendo la trayectoria de tiro parabólico).*

*La posición de la persona y la altura del obstáculo se obtendrán al azar, exigiéndose la condición de que siempre exista un ángulo y una velocidad que permitan alcanzar el objetivo.*

**NOTAS:**

1. Las ecuaciones del tiro parabólico son:

   $X = V \cdot \cos B \cdot T$ $\qquad$ $Y = V \cdot \text{sen } B \cdot T - 4{,}9 \cdot T^2$

2. A partir de las ecuaciones anteriores pueden obtenerse el alcance máximo y la altura máxima:

   $X_{máx} = V^2 \cdot \text{sen } 2B / 9{,}8$ $\qquad$ $Y_{max} = V^2 \cdot \text{sen}^2 B / 19'6$

3. Si el alcance que se debe obtener es A, como la altura máxima permitida en nuestro caso es de 157, el ángulo y la velocidad correspondientes a la trayectoria de altura máxima son:

   U = ATN (628/A) línea 120
   V = SQR (314.9,8) /sin U línea 130

4. Si la altura del obstáculo es N y su distancia al punto de disparo es M, únicamente se podrá alcanzar el objetivo si:

$$N < \frac{M \cdot V^2 \cdot \sin(2U) - 9{,}8\, M^2}{2 \cdot V^2 \cdot \cos^2 U} \qquad \text{línea 140}$$

   siendo U y V los obtenidos en el apartado anterior.

   Para tener una cierta holgura no se considera N sino N–8 (línea 145).

5. En pantalla aparecerán los datos del disparo realizado anteriormente, así como el número de intentos efectuados hasta entonces. Si el disparo da en el obstáculo o se sale fuera de la pantalla se imprimirán mensajes que lo indiquen.

```
 8 RESTORE
 9 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS
10 FOR X=0 TO 7
11 READ A
12 POKE USR "D"+X,A
13 NEXT X
14 DATA 0,0,0,24,24,0,0,0
15 FOR X=0 TO 7
16 READ A
17 POKE USR "E"+X,A
18 NEXT X
19 DATA 0,126,66,90,90,66,126,0
20 FOR X=0 TO 7
21 READ A
22 POKE USR "F"+X,A
23 NEXT X
24 DATA 153,126,66,219,219,66,126,153
25 FOR X=0 TO 7
26 READ A
27 POKE USR "N"+X,A
28 NEXT X
29 DATA 0,24,24,255,24,24,36,36
30 FOR K=0 TO 31
60 PRINT AT 20,K; INK 2;" "
70 NEXT K
80 LET Z=INT (RND*19)+10: PRINT AT 19,Z;" "
90 LET Y=INT (Z*RND)+1
```

```
 100 LET H=INT (15*RND)+1
 110 LET A=Z*8: LET M=Y*8: LET N=H*8
 120 LET U=ATN (628/A)
 130 LET V=SQR (314*9.8/(SIN U*SIN U))
 140 IF N>=(M*V^2*SIN (2*U)-9.8*M^2)/(2*V^2*COS U*CO
S U) THEN  GO TO 90
 145 LET N=N-8
 150 PLOT M,16: DRAW 0,N
 160 LET P=0
 180 INPUT "VELOCIDAD ";V: INPUT "ANGULO EN GRADOS (
<90) ";B: PRINT AT 0,0;"VELOCIDAD ";V,"ANGULO ";B
 185 LET P=P+1: PRINT AT 2,0;"INTENTO NUM. ";P: IF B
>=90 THEN  GO TO 180
 190 LET B=B*PI/180
 200 FOR T=0 TO 2*V*SIN B/9.8 STEP .5
 210 LET X=V*COS B*T
 220 LET Y=V*SIN B*T-9.8*T^2/2+16
 230 IF X>=M AND M*TAN B-9.8*M^2/(2*V^2*COS B*COS B)
<N THEN  PRINT  FLASH 1;AT 2,15;"ELEVA EL TIRO": PAU
SE 200: PRINT AT 2,15;"                ": PLOT M,16: DR
AW 0,N: GO TO 180
 240 IF X>=254 OR Y>=173 THEN  PRINT  FLASH 1;AT 2,1
5;"FUERA DE PISTA": PAUSE 200: PRINT AT 2,15;"
        ": GO TO 180
 250 CIRCLE X,Y+1,1
 260 BEEP .1,T
 270 CIRCLE  OVER 1;X,Y+1,1
 280 NEXT T
 290 IF ABS (V*V*SIN (2*B)/9.8-A-4)<=4 THEN  PRINT A
T 19,Z;" ": PAUSE 10: PRINT AT 19,Z;" ": PRINT AT 19
,Z;" ": PRINT  FLASH 1;AT 2,17;"DESTRUIDO ": PRINT A
T 21,10;"PULSA SPACE " : RANDOMIZE USR 1300: RUN
 300 GO TO 180
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª Se han definido 4 gráficos (líneas 10-29) que se obtienen pulsando las teclas D, E, F y N con modo G, aunque en el listado no figuran dichos gráficos.

2ª En la línea 290, la instrucción RANDOMIZE USR 1300 sólo sirve para obtener efectos visuales. Su efecto desaparece pulsando SPACE.

## LAS 7 TARJETAS

*Pensaremos un número comprendido entre 0 y 99 y el ordenador mostrará las 7 tarjetas siguientes:*

**TARJETA NUMERO : 1**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 21 | 41 | 61 | 81 |
| 3 | 23 | 43 | 63 | 83 |
| 5 | 25 | 45 | 65 | 85 |
| 7 | 27 | 47 | 67 | 87 |
| 9 | 29 | 49 | 69 | 89 |
| 11 | 31 | 51 | 71 | 91 |
| 13 | 33 | 53 | 73 | 93 |
| 15 | 35 | 55 | 75 | 95 |
| 17 | 37 | 57 | 77 | 97 |
| 19 | 39 | 59 | 79 | 99 |

**TARJETA NUMERO : 2**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 22 | 42 | 62 | 82 |
| 3 | 23 | 43 | 63 | 83 |
| 6 | 26 | 46 | 66 | 86 |
| 7 | 27 | 47 | 67 | 87 |
| 10 | 30 | 50 | 70 | 90 |
| 11 | 31 | 51 | 71 | 91 |
| 14 | 34 | 54 | 74 | 94 |
| 15 | 35 | 55 | 75 | 95 |
| 18 | 38 | 58 | 78 | 98 |
| 19 | 39 | 59 | 79 | 99 |

## TARJETA NUMERO 3

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 20 | 36 | 52 | 68 | 84 |
| 5 | 21 | 37 | 53 | 69 | 85 |
| 6 | 22 | 38 | 54 | 70 | 86 |
| 7 | 23 | 39 | 55 | 71 | 87 |
| 12 | 28 | 44 | 60 | 76 | 92 |
| 13 | 29 | 45 | 61 | 77 | 93 |
| 14 | 30 | 46 | 62 | 78 | 94 |
| 15 | 31 | 47 | 63 | 79 | 95 |

## TARJETA NUMERO 4

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 24 | 40 | 56 | 72 | 88 |
| 9 | 25 | 41 | 57 | 73 | 89 |
| 10 | 26 | 42 | 58 | 74 | 90 |
| 11 | 27 | 43 | 59 | 75 | 91 |
| 12 | 28 | 44 | 60 | 76 | 92 |
| 13 | 29 | 45 | 61 | 77 | 93 |
| 14 | 30 | 46 | 62 | 78 | 94 |
| 15 | 31 | 47 | 63 | 79 | 95 |

## TARJETA NUMERO 5

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 24 | 48 | 56 | 80 | 88 |
| 17 | 25 | 49 | 57 | 81 | 89 |
| 18 | 26 | 50 | 58 | 82 | 90 |
| 19 | 27 | 51 | 59 | 83 | 91 |
| 20 | 28 | 52 | 60 | 84 | 92 |
| 21 | 29 | 53 | 61 | 85 | 93 |
| 22 | 30 | 54 | 62 | 86 | 94 |
| 23 | 31 | 55 | 63 | 87 | 95 |

TARJETA NUMERO : 6

| | | | |
|---|---|---|---|
| 32 | 41 | 50 | 59 |
| 33 | 42 | 51 | 60 |
| 34 | 43 | 52 | 61 |
| 35 | 44 | 53 | 62 |
| 36 | 45 | 54 | 63 |
| 37 | 46 | 55 | 96 |
| 38 | 47 | 56 | 97 |
| 39 | 48 | 57 | 98 |
| 40 | 49 | 58 | 99 |

TARJETA NUMERO : 7

| | | | |
|---|---|---|---|
| 64 | 73 | 82 | 91 |
| 65 | 74 | 83 | 92 |
| 66 | 75 | 84 | 93 |
| 67 | 76 | 85 | 94 |
| 68 | 77 | 86 | 95 |
| 69 | 78 | 87 | 96 |
| 70 | 79 | 88 | 97 |
| 71 | 80 | 89 | 98 |
| 72 | 81 | 90 | 99 |

*Deberemos responder si nuestro número se encuentra en cada una de las tarjetas e inmediatamente el ordenador indicará el número pensado.*

**NOTAS:**

1. Para adivinar el número basta sumar el primer número de cada una de las tarjetas que lo contiene. Se basa ésto en la expresión en base 2 de cualquier número; así, si el número es 24, como $24 = 11000_2$ resulta que 24 se halla en las tarjetas 4 y 5 y no en las demás.
2. El juego puede ampliarse fácilmente a números mayores de 100.
3. Las tarjetas se han impreso con distintos procedimientos atendiendo a las relaciones existentes entre sus números.

```
  10 POKE 23658,8: LET NUM=0
  15 PAPER 7: INK 0: CLS
  20 PRINT AT 5,0;"PIENSATE UN NUMERO DEL 1 AL 99"
  25 PAUSE 10
  30 PRINT AT 10,7;"PULSA UNA TECLA"
  33 PAUSE 1: IF INKEY$="" THEN  BORDER 1: BORDER 2:
 BORDER 3: BORDER 4: BORDER 5: BORDER 6: BORDER 7: B
ORDER 0: GO TO 33
  40 PAPER 0: INK 7: CLS
  45 PRINT TAB 5; INVERSE 1;"TARJETA NUMERO  1"
  50 FOR Y=1 TO 5: FOR X=1 TO 10: PRINT AT 2*X,6*(Y-
1);2*X-1+(Y-1)*20: NEXT X: NEXT Y: GO SUB 500
  60 IF A$="S" THEN  LET NUM=NUM+1
  65 PRINT TAB 4; INVERSE 1;"TARJETA NUMERO  2"
  70 FOR Y=1 TO 5: FOR X=1 TO 5: PRINT AT 4*(X-1)+2,
6*(Y-1);4*X-2+20*(Y-1): PRINT AT 4*X,6*(Y-1);4*X-1+2
0*(Y-1): NEXT X: NEXT Y: GO SUB 500
  80 IF A$="S" THEN  LET NUM=NUM+2
  90 PRINT TAB 4; INVERSE 1;"TARJETA NUMERO  3": PRI
NT
 100 FOR X=1 TO 2: FOR Y=0 TO 3: READ A,B,C,D,E,F: P
RINT 8*(X-1)+A+Y;TAB 4;8*(X-1)+B+Y;TAB 9;8*(X-1)+C+Y
;TAB 14;8*(X-1)+D+Y;TAB 19;8*(X-1)+E+Y;TAB 24;8*(X-1
)+F+Y: PRINT : RESTORE 300: NEXT Y: NEXT X: GO SUB 5
00
 110 IF A$="S" THEN  LET NUM=NUM+4
 120 PRINT TAB 4; INVERSE 1;"TARJETA NUMERO  4": PRI
NT
 130 FOR X=0 TO 7: RESTORE 310: READ A,B,C,D,E,F: PR
INT A+X;TAB 4;B+X;TAB 9;C+X;TAB 14;D+X;TAB 19;E+X;TA
B 24;F+X: PRINT : NEXT X: GO SUB 500
 140 IF A$="S" THEN  LET NUM=NUM+8
 150 PRINT TAB 4; INVERSE 1;"TARJETA NUMERO  5": PRI
NT
 160 FOR X=0 TO 7: RESTORE 320: READ A,B,C,D,E,F: PR
INT A+X;TAB 4;B+X;TAB 9;C+X;TAB 14;D+X;TAB 19;E+X;TA
B 24;F+X: PRINT : NEXT X: GO SUB 500
 170 IF A$="S" THEN  LET NUM=NUM+16
 180 PRINT TAB 4; INVERSE 1;"TARJETA NUMERO  6": PRI
NT
 190 RESTORE 330: FOR X=1 TO 9: READ A,B,C,D: PRINT
A;TAB 8;B;TAB 16;C;TAB 24;D: PRINT : NEXT X: GO SUB
500
 200 IF A$="S" THEN  LET NUM=NUM+32
 210 PRINT TAB 4; INVERSE 1;"TARJETA NUMERO  7": PRI
```

```
NT
 220 FOR X=64 TO 72: PRINT X;TAB 8;X+9;TAB 16;X+18;T
AB 24;X+27: PRINT : NEXT X: GO SUB 500
 230 IF A$="S" THEN  LET NUM=NUM+64
 240 PRINT AT 10,7; INVERSE 1;"SU NUMERO ERA EL ";NU
M
 250 PRINT AT 17,9;"PULSE  SPACE": RANDOMIZE USR 129
5: RUN
 300 DATA 4,20,36,52,68,84
 310 DATA 8,24,40,56,72,88
 320 DATA 16,24,48,56,80,88
 330 DATA 32,41,50,59,33,42,51,60,34,43,52,61,35,44,
53,62,36,45,54,63,37,46,55,96,38,47,56,97,39,48,57,9
8,40,49,58,99
 500 INPUT "APARECE EN PANTALLA? (S/N) ";A$: IF A$<>
"S" AND A$<>"N" THEN  GO TO 500
 510 CLS
 520 RETURN
```

## BLACK JACK

*Es un juego de cartas que se juega con una baraja de 52 cartas. Cada figura (K, Q, J) tiene un valor de 10 puntos y las demás cartas tienen por valor su numeración excepto el AS que pueda valer 1 ó 11, a elección.*

*Cada jugador debe pedir como mínimo 2 cartas, ganando el jugador que más se acerca a 21; perdiendo si la suma de sus puntuaciones es superior a 21.*

*En caso de lograr la misma puntuación varios jugadores gana aquél que ha necesitado un número inferior de cartas y, si aún persiste el empate, gana el que va de mano.*

*Reparte las cartas cada vez un jugador y el ordenador llevará la contabilidad de las partidas ganadas por cada jugador.*

**NOTAS:**

1. Evidentemente, como máximo pueden aparecer 4 cartas del mismo número, salvo el 10, que puede aparecer 16 veces (10, J, Q, K).
2. Cuando la carta elegida es un AS aparecerá en pantalla las dos posibilidades de contabilizar la carta: 1 ó 11.
3. En el momento en que un jugador pasa de 21, el ordenador lo indicará con PASA e inmediatamente reparte cartas al siguiente jugador.
4. Finalmente, aparecerá el jugador ganador y una tabla de las partidas ganadas hasta entonces por cada uno de los jugadores.
5. Una representación gráfica de una partida podría ser:

```
JUG.1    JUG.2      JUG.3    JUG.4

         16         20       PASA

10       5          10       2
4        3          10       3
7        1   11              8
         1   11              5
         6                   9
```



```
  8 RESTORE
  9 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: CLS
 10 DATA 66,231,255,255,126,60,24,8
 12 DATA 8,28,62,127,62,28,8,0
 14 DATA 24,60,60,126,255,126,8,4
 16 DATA 8,28,62,127,127,62,8,8
 18 DATA 0,66,60,36,36,60,66,0
 20 FOR X=0 TO 7: READ A: POKE USR "O"+X,A: NEXT X
 22 FOR X=0 TO 7: READ A: POKE USR "C"+X,A: NEXT X
 24 FOR X=0 TO 7: READ A: POKE USR "E"+X,A: NEXT X
 26 FOR X=0 TO 7: READ A: POKE USR "B"+X,A: NEXT X
 28 FOR X=0 TO 7: READ A: POKE USR "R"+X,A: NEXT X
 30 LET P$="     ": LET D$="A 2 3 4 5 6 7 8 9 10J Q

 40 INPUT "CUANTOS JUGADORES(<=5) ";N
 45 POKE 23658,8
 50 IF N>5 THEN  GO TO 40
 52 DIM U(N): LET P=1
 54 DIM A(52): DIM S(N): DIM C(N): DIM V(N)
 56 IF P>N THEN  LET P=P-N
 58 PRINT AT 10,5;"REPARTE EL JUGADOR ";P
 60 PAUSE 200: CLS
 62 FOR T=1 TO N
 63 PRINT TAB 6*T-5;"JUG.";T;
 64 NEXT T
 65 LET I=1
 70 FOR K=P+1 TO N
 80 GO SUB 1080
 90 NEXT K
100 FOR K=1 TO P
110 GO SUB 1080
120 NEXT K
225 LET M=11
230 FOR K=1 TO N
240 IF S(K)>21 THEN  LET V(K)=12: GO TO 300
250 LET V(K)=21-S(K)
260 IF V(K)<=M THEN  LET M=V(K)
300 NEXT K
305 LET Y=0
310 FOR K=1 TO N
320 IF M=V(K) THEN  LET Y=Y+1: LET Q=K
330 NEXT K
332 LET F=0
333 FOR K=1 TO N: IF S(K)>21 THEN  LET F=F+1: NEXT
K
```

```
 334 IF F=N THEN  PRINT AT 21,8;"TODOS PASAN": GO TO
 470
 335 IF Y=1 THEN  PRINT AT 21,2;"GANADOR EL JUGADOR
";Q: LET U(Q)=U(Q)+1: GO TO 400
 340 LET W=16
 350 FOR K=1 TO N
 360 IF V(K)=M AND C(K)<W THEN  LET W=C(K)
 365 NEXT K
 368 LET Z=0
 370 FOR K=1 TO N
 375 IF V(K)=M AND C(K)=W THEN  LET Z=Z+1: LET H=K
 377 NEXT K
 380 IF Z=1 THEN  PRINT AT 21,2;"GANADOR EL JUGADOR
";H: LET U(H)=U(H)+1: GO TO 400
 385 FOR K=P+1 TO N
 387 IF V(K)=M AND C(K)=W THEN  PRINT AT 21,2;"GANAD
OR EL JUGADOR ";K: LET U(K)=U(K)+1: GO TO 400
 388 NEXT K
 390 FOR K=1 TO P
 392 IF V(K)=M AND C(K)=W THEN  PRINT AT 21,2;"GANAD
OR EL JUGADOR ";K: LET U(K)=U(K)+1: GO TO 400
 395 NEXT K
 400 PAUSE 200: CLS
 405 PRINT TAB 8;"PARTIDAS GANADAS"
 407 PRINT : PRINT : PRINT
 410 FOR K=1 TO N
 420 PRINT TAB 6*K-5;"JUG.";K;
 430 NEXT K
 440 FOR K=1 TO N
 450 PRINT AT 8,6*K-4;U(K)
 460 NEXT K
 470 INPUT "OTRA MANO? (S/N)  ";M$
 475 IF M$="S" THEN  CLS : GO TO 490
 480 IF M$="N" THEN  STOP
 485 IF M$<>"S" AND M$<>"N" THEN  GO TO 470
 490 LET P=P+1: GO TO 54
1080 LET X=0
1090 LET A(I)=INT (RND*52)+1
1100 FOR J=1 TO I-1
1110 IF A(I)=A(J) THEN  GO TO 1090
1120 NEXT J
1130 LET C(K)=C(K)+1
1140 LET B=A(I)-INT (A(I)/13)*13
1142 PLOT 79,15: DRAW 26,0: DRAW 0,34: DRAW -26,0: D
RAW 0,-34
```

```
1143 PRINT AT 16,10;"   ";AT 17,10;"   ";AT 18,10;"
   ";AT 19,10;"   "
1144 PRINT AT 19,12;P$(INT ((A(I)-1)/13)+1)
1145 IF B=0 THEN  PRINT AT 16,10;"K": GO TO 1148
1146 PRINT AT 16,10;D$(2*B-1 TO 2*B)
1148 IF B=0 OR B=11 OR B=12 THEN  LET B=10
1150 PRINT AT C(K)+5,6*K-5;B
1160 IF B=1 THEN  PRINT AT C(K)+5,6*K-3;11: LET X=1
1165 PAUSE 100: PRINT AT 16,10;"   ";AT 17,10;"   ";
AT 18,10;"   ";AT 19,10;"   "
1170 LET S(K)=S(K)+B
1175 IF S(K)>21 THEN  PRINT AT 3,6*K-5;"PASA": GO TO
 1220
1180 INPUT "QUIERES MAS CARTAS? (S/N) ";C$
1190 IF C$="S" THEN  LET I=I+1: GO TO 1090
1195 IF C$<>"S" AND C$<>"N" THEN  GO TO 1180
1200 PRINT AT 3,6*K-5;S(K)
1210 IF X=1 AND S(K)<=11 THEN  LET S(K)=S(K)+10: PRI
NT AT 3,6*K-5;S(K)
1220 RETURN
```

**NOTA AL LISTADO:**

Se han definido 5 gráficos (líneas 10-28) que se obtienen pulsando las teclas O, C, E, B y R en modo G, aunque en el listado no figuran dichos gráficos en las líneas 30 y 1165.

## CIFRAR – DESCIFRAR

*Hacer un programa para cifrar o descifrar (a elección del usuario) mensajes según el siguiente código:*

*La primera letra se sustituye por la que se obtiene corriendo un lugar hacia adelante en el abecedario, la segunda corriéndola dos lugares, la tercera tres, etcétera. Así, por ejemplo:*

```
ISAAC COME
JUDEH IVUN

DCSMYGU OJBQUB
CAPITAN GARFIO
```

**NOTAS:**

1. Para establecer la letra en que debe transformarse una dada, hallaremos el número correspondiente a ésta según el código ASCII (línea 50). A partir de él y considerando el lugar que ocupa en la frase, obtendremos un nuevo número Q, que a su vez nos dará la letra en clave (línea 80).
2. No se tomarán en cuenta los espacios en blanco (línea 60) y sólo se utilizarán letras mayúsculas.

```
 8 BORDER 5: PAPER 5: INK 1: CLS
 9 POKE 23658,8
10 INPUT "OPCIONES: 1 CIFRAR
2 DESCIFRAR ",N
11 IF N<>1 AND N<>2 THEN  GO TO 10
12 PRINT : PRINT
20 INPUT "ESCRIBE EL MENSAJE ";A$: PRINT A$
25 LET J=0
30 FOR I=1 TO LEN A$
40 LET J=J+1
50 LET P=CODE A$(I)
```

```
 52 IF N=1 THEN  LET Q=P+J
 54 IF N=2 THEN  LET Q=P-J
 60 IF A$(I)=" " THEN  LET J=J-1: GO TO 90
 70 IF N=1 AND Q>90 THEN  LET Q=Q-26: GO TO 70
 75 IF N=2 AND Q<65 THEN  LET Q=Q+26: GO TO 75
 80 LET A$(I)=CHR$ Q
 90 PRINT A$(I);
100 NEXT I
110 GO TO 10
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª En la línea 50 aparece la instrucción CODE. En otros ordenadores se debe sustituir por ASC o ASCII.

2ª En las líneas 50, 60, 80 y 90 aparecen las expresiones A$ (I). En otros ordenadores se sustituirán por MID$ (A$, I, 1).

# DAMAS EN AJEDREZ

*En 1850, Dr. Nauck propuso a Gauss el siguiente problema:*

*"Hallar todas las formas posibles de colocar 8 damas en un tablero de ajedrez de forma que no se amenacen entre sí".*

*Gauss sólo encontró 76 soluciones de las 92 posibles.*

*Construir un programa que resuelva el problema de colocar n damas en un tablero nxn. Tomar como valor máximo n= 8, que es el problema comentado, pues con valores superiores tardaría demasiado tiempo.*

**NOTAS:**

1. Las columnas del tablero de ajedrez se denominan con las letras A, B, C, D, E, F, G, H (de izquierda a derecha); las filas las numeramos de 1 a 8 (de abajo a arriba).

2. El algoritmo de colocación es el siguiente:

   - Se comienza a colocar las damas por la 1ª columna, luego por la 2ª, etc.
   - En cada momento se tiene en cuenta la posición de las damas en el tablero (variable B$). El valor de B$ (1) nos dará la fila de la dama que ocupa la primera columna; B$ (2) es la fila de la dama que está en la 2ª columna, etc.
   - De acuerdo con lo anterior, la 1ª solución encontrada para 8 damas es B$ = = "15863724", que significa que la 1ª dama (primera columna) se halla en la fila 1, la 2ª dama (segunda columna) se halla en la 5, la 3ª dama (tercera columna) se halla en la 8, etc.

3. ¿Cuál es el criterio para averiguar si dos damas se atacan entre sí? En general, si Y y X son la fila y columna de nuestra dama, otra dama de fila N y columna M se verá amenazada si

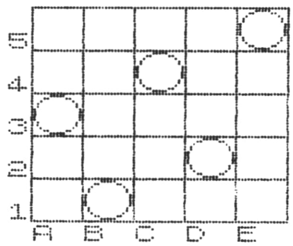
   Y = N ó ABS (X – M) = ABS (Y–N) (línea 90)

   No estudiamos el caso X = M, ya que tal como distribuimos las damas es imposible que haya 2 en la misma columna.

4. La presentación en pantalla en el caso de 5 casillas será:

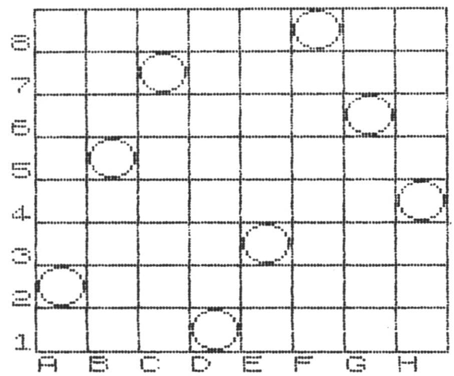
```
ABCDE
31425
```

```
1.-13524
2.-14253
3.-24135
4.-25314
5.-31425
```




y, cuando es el tablero típico de ajedrez, es:

```
ABCDEFGH
25713864
```




```
1.-15863724
2.-16837425
3.-17468253
4.-17582463
5.-24683175
6.-25713864
```

```
   5 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS
   7 POKE 23692,255: BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS :
 LET CU=0
   8 INPUT "1.-CON REPRESENTACION GRAFICA   2.-SIN E
LLA  ";RE: CLS
   9 IF RE<>1 AND RE<>2 THEN  GO TO 8
  10 INPUT "NUMERO DE REINAS (4-8) ";NN
  11 IF NN<4 OR NN>8 OR NN<>INT NN THEN  GO TO 10
  12 FOR X=1 TO NN: PRINT AT 0,X-1;CHR$ (64+X): NEXT
```

```
X
  15 LET B$="00000000"
  20 GO SUB 300
  40 FOR X=1 TO NN
  50 FOR Y=1 TO NN
  60 LET B$(X)=STR$ Y
  65 IF X=1 THEN  GO TO 180
  70 FOR M=1 TO X-1
  80 LET N=VAL B$(M)
  90 IF (Y=N OR ABS (X-M)=ABS (Y-N)) THEN  LET B$(X)
="0": GO TO 120
  95 PRINT AT 1,0;B$(1 TO NN)
 100 NEXT M
 105 IF X<>NN THEN  GO TO 180
 110 LET CU=CU+1: PRINT AT 2+CU-20*INT (CU/20),20;CU
;".-";B$(1 TO NN): BEEP 1,0.5
 111 IF RE=2 THEN  GO TO 118
 112 FOR W=1 TO NN: CIRCLE 16*W+8,16*VAL B$(W)+8,7:
NEXT W
 113 INPUT "PULSA ENTER PARA SEGUIR ";W$
 114 FOR W=1 TO NN: CIRCLE  OVER 1;16*W+8,16*VAL B$(
W)+8,7: NEXT W
 118 LET B$(X)="0": GO TO 130
 120 NEXT Y
 130 LET X=X-1: IF X=0 THEN  PRINT : PRINT : PRINT A
T 0,12;"YA ESTA!": BEEP 5,1: STOP
 140 LET Y=VAL B$(X)
 150 GO TO 120
 160 IF Y>NN THEN  GO TO 130
 170 GO TO 60
 180 NEXT X
 300 REM DIBUJO DEL TABLERO
 310 FOR X=1 TO NN+1
 320 PLOT 16,16+(X-1)*16
 330 DRAW 16*NN,0
 340 PLOT 16+(X-1)*16,16
 350 DRAW 0,16*NN
 360 IF X>NN THEN  GO TO 400
 380 PRINT AT 20,2*X;CHR$ (64+X)
 390 PRINT AT 21-2*X,1;X
 400 NEXT X
 410 RETURN
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª En la línea 8 se especifica si se deses obtener las soluciones con o sin representación gráfica. Se ofrece esta opción con la finalidad de ganar tiempo, ya que la representación gráfica hace el programa mucho más lento.

2ª En la subrutina de la línea 300 se dibuja el tablero, mientras que las líneas 112 y 114 marcan las posiciones de las damas en el tablero.

3ª En las líneas 60, 80, 90, 112, 114, 118, 140 aparecen expresiones de la forma A$ (X) o B$ (X) que, en otros ordenadores, deberán sustituirse por MID$ (A$, X, 1) o MID$ (B$, X, 1) respectivamente.

4ª En las líneas 95 y 110 hay expresiones del tipo AS (X TO Y) que, en otros ordenadores, deben cambiarse por MID$ (A$, X, Y – X + 1).

## CUADRADO MAGICO GEOMETRICO

*Completar el siguiente cuadrado mágico de tipo geométrico:*

| | | |
|---|---|---|
| 2 | 64 | 32 |
| ? | ? | ? |
| ? | ? | ? |

**NOTAS:**

1. Un cuadrado mágico de tipo geométrico es aquél cuyo producto de los elementos de cada fila, cada columna y cada diagonal es siempre el mismo. Evidentemente, todos los elementos son distintos.
2. Tener en cuenta que el producto de la primera fila es $2^{12}$. Por tanto, todos los elementos del cuadrado debe ser potencias de 2, siendo la suma de los exponentes de las filas, columnas y diagonales principales 12.

```
  8 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: CLS
 10 PRINT  FLASH 1;AT 8,7;2: PRINT  FLASH 1;AT 8,12
;64: PRINT  FLASH 1;AT 8,17;32: FOR Z=0 TO 2: PRINT
AT 11,7+5*Z;"?": PRINT AT 14,7+5*Z;"?": NEXT Z
 20 FOR Z=0 TO 3: PLOT 48+40*Z,53: DRAW 0,62: PLOT
48,53+21*Z: DRAW 120,0: NEXT Z
 30 FOR A=0 TO 10
 32 PRINT AT 11,7;2^A
 40 IF A=5 OR A=6 OR A=1 THEN  GO TO 250
 50 FOR B=0 TO 10
 52 PRINT AT 11,12;2^B
 60 IF B=1 OR B=5 OR B=6 OR B=A THEN  GO TO 240
 70 FOR C=0 TO 10
 72 PRINT AT 11,17;2^C
 80 IF C=1 OR C=5 OR C=6 OR C=A OR C=B OR A+B+C<>12
```

```
 THEN  GO TO 230
  90 FOR D=0 TO 10
  92 PRINT AT 14,7;2^D
 100 IF D=1 OR D=5 OR D=6 OR D=A OR D=B OR D=C OR A+
D<>11 OR B+D<>7 THEN  GO TO 220
 110 FOR E=0 TO 10
 112 PRINT AT 14,12;2^E
 120 IF E=1 OR E=5 OR E=6 OR E=A OR E=B OR E=C OR E=
D OR B+E<>6 THEN  GO TO 210
 130 FOR F=0 TO 10
 132 PRINT AT 14,17;2^F
 140 IF F=1 OR F=5 OR F=6 OR F=A OR F=B OR F=C OR F=
D OR F=E OR B+F<>11 OR C+F<>7 OR D+E+F<>12 THEN  GO
TO 200
 150 STOP
 200 PRINT AT 14,17;"    ": NEXT F
 210  PRINT AT 14,12;"    ": NEXT E
 220 PRINT AT 14,7;"    ": NEXT D
 230 PRINT AT 11,17;"    ": NEXT C
 240 PRINT AT 11,12;"    ": NEXT B
 250 PRINT AT 11,7;"    ": NEXT A
```

## JUEGO DE HOLT

*Vamos a construir un programa para jugar a adivinar palabras, una mezcla de ahorcado y master-mind, inventado por Anatol W. Holt:*

*Un jugador introduce una palabra y el otro debe adivinarla en el menor número posible de intentos (comenzar con palabras de sólo 3 ó 4 letras); para ello hay que introducir palabras con el mismo número de letras y el ordenador nos informará de si el número de letras coincidentes en ambas palabras, sin importar el orden, es par o impar.*

*Para no complicar el juego es conveniente que ninguna letra se repita en las palabras dadas o en la buscada.*

*La presentación podría ser:*

```
ENCUENTRA UNA PALABRA DE
5 LETRAS

PORTE                    NUMERO PAR

SALTO                    NUMERO PAR

CANTO                    NUMERO IMPAR

CALVO                    NUMERO IMPAR

CAMPO

HAS ACERTADO EN 5 INTENTOS
```

```
   8 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS
   9 POKE 23658,8
  10 INPUT "ESCRIBE UNA PALABRA CON TODAS   LAS LETR
AS DISTINTAS",A$
  20 PRINT "ENCUENTRA UNA PALABRA DE ",LEN A$;" LETR
AS"
  25 LET N=1
  30 INPUT "ADIVINA LA PALABRA ",B$: IF LEN B$<>LEN
A$ THEN  GO TO 30
  40 LET P=0
  50 FOR I=1 TO LEN B$
  60 FOR J=1 TO LEN A$
```

```
 70 IF B$(I)=A$(J) THEN  LET P=P+1
 80 NEXT J
 90 NEXT I
100 IF A$=B$ THEN  PRINT : PRINT  FLASH 1;A$: PRINT
 : PRINT "HAS ACERTADO EN ";N;" INTENTOS": PAUSE 0:
RUN
110 IF INT (P/2)=P/2 THEN  PRINT : PRINT B$,"NUMERO
 PAR": GO TO 130
120 PRINT : PRINT B$,"NUMERO IMPAR"
130 LET N=N+1: GO TO 30
```

**NOTA AL LISTADO:**

La línea 70 es válida en el Spectrum. En otros ordenadores se debe sustituir por:

70 IF MID$ (B$, I, 1) = MID$ (A$, J, 1) THEN LET P = P + 1

# 2

# SIMULACIONES - AZAR

## BINGO

*Construir un programa para jugar al bingo. El ordenador tomará al azar los números del 1 al 90 y los irá mostrando en una tabla ordenada en pantalla; se obtendrá cada número pulsando una tecla, destacando el que acaba de salir.*

*La presentación será:*

```
                 BINGO
     2        4  5        7  8
11  12          15       17     19
21      23   24  25                 30
    32  33               37 38  39
41      43   44  45  46  47     49
51           54              58
    62  63           66  67     69  70
71           74  75
81           84  85  86  87 88  89
```

**NOTA:**

1. Para colocar los números en su correspondiente fila y columna obtendremos la cifra de las decenas y unidades (líneas 110 y 120).

```
40 BORDER 5: PAPER 5: INK 1: CLS
42 PRINT #1;" SACA UN NUMERO PULSANDO ""ENTER"""
45 PRINT AT 0,12;"BINGO"
50 RANDOMIZE 0
60 DIM A(100)
65 PAUSE 0
70 FOR X=1 TO 90
```

```
 80 LET N=INT (RND*90)+1
 90 IF A(N)<>0 THEN  GO TO 80
100 LET A(N)=N
110 LET M=INT (N/10)
120 LET P=N-10*INT (N/10)
125 IF P=0 THEN  LET P=10: LET M=M-1
130 PRINT  FLASH 1;AT 2*(M+1),3*P;A(N)
140 PAUSE 0
145 PRINT AT 2*(M+1),3*P;A(N)
150 NEXT X
```

## QUINIELAS HIPICAS

*Construir un programa para rellenar quinielas hípicas. Suponer que hay hasta un máximo de 12 caballos por carrera; se pedirá el número de apuestas y la probabilidad de cada caballo, rellenándose al azar.*

*Por ejemplo, en el caso de 10 apuestas, la quiniela podría ser:*

| APUES | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CARR1 | 5 | 5 | 6 | 1 | 1 | 5 | 5 | 1 | 1 | 2 |
| CARR2 | 1 | 5 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| CARR3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 1 |
| CARR4 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| CARR5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| CARR6 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 1 |

**NOTAS:**

1. La suma de las probabilidades de todos los caballos participantes en cada carrera deberá ser 100.

2. Como máximo se presentarán en pantalla 13 apuestas.

3. El caballo ganador se obtendrá eligiendo al azar un número del 1 al 100. A cada caballo, de acuerdo con las probabilidades establecidas al principio, se le asigna una franja de números. Por ejemplo, si corren 3 caballos con probabilidades 20 , 30 y 50 cuando el número elegido al azar esté comprendido entre 1 y 20 dará ganador al primer caballo; si está entre 20 y 50 el ganador será el segundo, y si es entre 50 y 100 será el tercero.

```
   8 DIM A(6,12): DIM P(6)
   9 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: CLS
  10 FOR I=1 TO 6
  20 INPUT ("CUANTOS CABALLOS PARTICIPAN EN  LA CARR
ERA NUMERO ";I),P(I)
  25 IF P(I)>12 THEN  GO TO 20
  28 LET S=0
  30 FOR J=1 TO P(I)
  40 INPUT ("CUAL ES LA PROBABILIDAD EN % DEL CABALL
O ";J;" EN LA CARRERA ";I),A(I,J)
  45 LET S=S+A(I,J)
  50 NEXT J
  55 IF S<>100 THEN  PRINT AT 0,0;"LA SUMA DE LA PRO
BABILIDADES HA DE SER EL 100%": GO TO 28
  60 NEXT I
  65 CLS
  70 INPUT "CUANTAS APUESTAS QUIERES (<=13) ";R: IF
R>13 THEN  GO TO 70
  71 PRINT AT 0,0;"APUES": FOR N=0 TO 6: PLOT 0,164-
16*N: DRAW 44+16*R,0: NEXT N
  72 FOR N=1 TO 6: PRINT AT 2*N,0;"CARR";N: NEXT N
  73 FOR N=0 TO R: PLOT 44+16*N,164: DRAW 0,-16*6: N
EXT N
  74 FOR N=1 TO R: PRINT AT 0,4+2*N;N: NEXT N
  75 FOR K=1 TO R
  80 FOR I=1 TO 6
  90 LET X=INT (100*RND)
  95 LET S=0
 100 FOR J=1 TO P(I)
 110 LET S=S+A(I,J)
 120 IF S>=X THEN  PRINT AT 2*I,2*K+4;J: GO TO 140
 130 NEXT J
 140 NEXT I
 150 NEXT K
```

## AGUJAS DE BUFFON

*Vamos a simular el experimento de las agujas Buffon (1777):*

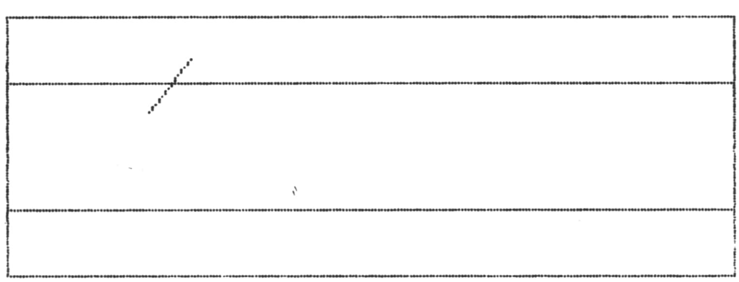
*Trazamos una serie de paralelas, separadas entre sí por una distancia D. Lanzamos al azar varias agujas (p. ej. 1000) de longitud D/2.*

*Si dividimos el número de lanzamientos por el número de veces en que las agujas cortan a alguna paralela, el cociente es un valor muy aproximado de PI.*

**NOTAS:**

1. Para simular el experimento, reduciremos las paralelas a 2 y tomaremos como espacio posible de caída de las agujas un rectángulo, formado por: el espacio comprendido entre las paralelas y además dos franjas, una superior y otra inferior de anchura D/2.

```
LANZAMIENTOS 151   TOCADOS 45
```



2. Lanzamos las agujas tomando al azar las coordenadas de un extremo y un ángulo (líneas 70, 80, 90); y, establecemos el desplazamiento horizontal y vertical para obtener su otro extremo (línea 100). Esto permite dibujarla.
3. Las dimensiones del rectángulo se han modificado muy ligeramente para no alterar su contorno cuando borramos las agujas tras cada lanzamiento.

```
  9 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: CLS
 10 LET R=0: LET S=0
 15 INPUT "CUANTAS AGUJAS LANZAS ";N
 20 PLOT 15,15: DRAW 226,0: DRAW 0,98: DRAW -226,0:
DRAW 0,-98
 30 PLOT 15,40: DRAW 226,0
 40 PLOT 15,88: DRAW 226,0
 50 PRINT AT 1,2;"LANZAMIENTOS"
 60 PRINT AT 1,20;"TOCADOS"
 70 LET X=INT (225*RND)+16
 80 LET Y=INT (99*RND)+16
 90 LET Z=INT (RND*2*PI)
100 LET P=24*COS Z: LET Q=24*SIN Z
110 IF P+X>240 OR P+X<16 THEN  GO TO 70
120 IF Q+Y>112 OR Q+Y<16 THEN  GO TO 70
130 PLOT X,Y: DRAW P,Q
140 LET R=R+1
150 IF Y<40 AND Q+Y>40 THEN  LET S=S+1
160 IF Y<88 AND Q+Y>88 THEN  LET S=S+1
170 IF Y>88 AND Q+Y<88 THEN  LET S=S+1
180 IF Y>40 AND Q+Y<40 THEN  LET S=S+1
200 PLOT  INVERSE 1;X,Y: DRAW  INVERSE 1;P,Q
210 PLOT 16,88: DRAW 224,0: PLOT 16,40: DRAW 224,0
220 GO TO 230
230 PRINT AT 1,15;R: PRINT AT 1,28;S
240 IF R<N THEN  GO TO 70
250 PRINT AT 3,10;N/S
```

## SIMULACION DEL TIRO AL BLANCO

*Tirando al blanco, Pepe acierta uno de cada 4 disparos y Laura uno de cada 3. Hacemos el siguiente experimento:*

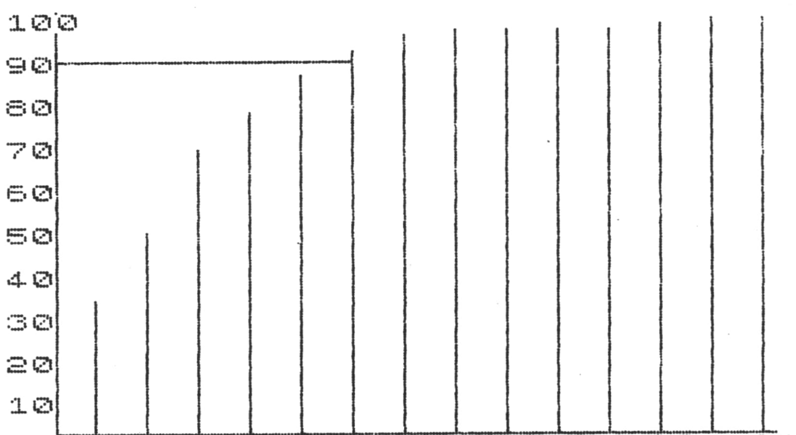
*Pepe dispara 2 veces y caso de acertar en algún disparo se finaliza; en caso contrario, Laura continúa disparando hasta que acierta una vez en el blanco.*

*Por simulación, calcular el número de disparos que deben hacerse para obtener una probabilidad de acertar superior al 90*

*Inicialmente se preguntará el número de veces que se repetirá la experiencia y posteriormente se representará en un diagrama de barras la frecuencia del número de disparos necesarios para hacer blanco.*

**NOTAS:**

1. Para simular un disparo de Pepe tomaremos al azar un número del 1 al 4 y, si es de Laura, un número del 1 al 3. En ambos casos supondremos acierto cuando salga el 1.
2. Cada vez que realizamos el experimento contabilizamos el número de disparos necesarios para hacer blanco.
3. Deberemos presentar en pantalla el número de veces que ha sido necesario efectuar 1, 2, 3, etc., disparos en cada experimento.
4. Finalmente, se representará en un diagrama de barras las frecuencias relativas acumuladas del número de disparos que han sido necesarios para acertar. La altura correspondiente al 90 % es la solución. La gráfica podría ser, por ejemplo:



5. Si repetimos muchas veces (p. ej. 100 ó más) la experiencia, el resultado tiende a estabilizarse.

```
  10 REM SUPONEMOS QUE NUNCA HACEN FALTA MAS DE 25 D
ISPAROS
  11 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS
  12 DIM A(30)
  14 INPUT "CUANTAS VECES DESEAS REPETIR LA EXPERIEN
CIA ";R
  16 LET P=0
  20 LET P=P+1: IF P>R THEN  GO TO 120
  30 LET N=0
  40 LET N=N+1
  50 LET X=INT (RND*4)+1
  60 IF X=1 THEN  PRINT AT 0,15;N;" ": PAUSE 5: LET
A(N)=A(N)+1: GO TO 20
  70 IF N=1 THEN  GO TO 40
  80 LET Y=INT (3*RND)+1
  90 LET N=N+1
 100 IF Y=1 THEN  PRINT AT 0,15;N;" ": PAUSE 5: LET
A(N)=A(N)+1: GO TO 20
 110 GO TO 80
 120 LET Q=0
 121 CLS
 122 FOR J=1 TO 30
 123 IF A(J)<>0 THEN  PRINT "NECESITAN ";J;" DISPARO
S ";A(J);" VECES": PRINT
 124 NEXT J
 130 FOR I=1 TO 30
 140 LET Q=Q+A(I)
 150 IF Q>=.9*R THEN  PRINT : PRINT "EL .9 DE PROBAB
ILIDAD SE OBTIENE CON ";I;" DISPAROS": GO TO 170
 160 NEXT I
 170 REM REPRESENTACION GRAFICA EN UN DIAGRAMA DE BA
RRAS DE FRECUENCIAS ACUMULADAS
 180 PRINT : PRINT "PULSA UNA TECLA": PAUSE 0: CLS
 190 PLOT 16,8: DRAW 224,0
 200 PLOT 16,8: DRAW 0,160
 210 FOR K=1 TO 10
 220 PRINT AT 21-2*K,0;K*10
 230 NEXT K
 235 REM SOLO SE REPRESENTA HASTA EL CASO EN QUE SE
DEBA DISPARAR 14 VECES
```

```
240 FOR K=1 TO 14
245 IF K=11 OR k=13 THEN  GO TO 260
250 PRINT AT 21,2*K+1;K
260 NEXT K
265 LET S=0
270 FOR K=1 TO 14
275 LET S=S+A(K)*160/R
280 PLOT 12+16*K,8: DRAW 0,S-4
290 NEXT K
300 PLOT 16,148: DRAW 16*I-4,0
310 PRINT AT 21,2*I+1; FLASH 1;I
320 STOP
```

**NOTA AL LISTADO:**

A partir de la línea 170 se representa el diagrama de barras. Este método de representación está hecho para el Spectrum, y en cualquier otro ordenador con diferente tipo de resolución será necesario modificarlo totalmente.

# 3

# TIEMPO

## CALENDARIO MENSUAL

*El calendario gregoriano, actualmente en vigor, lo impuso Gregorio XIII en 1582. Se quiso restablecer las estaciones según el ciclo solar, ya que en los 1257 años transcurridos desde el Concilio de Nicea se había acumulado un retraso de 10 días. Se decretó que:*

1. *El día siguiente al jueves 4 de octubre de 1582 fuese el viernes 15 de octubre.*
2. *En lo sucesivo fuesen bisiestos todos los múltiplos de 4, pero de los años seculares (cambio de siglo) sólo serían bisiestos aquéllos en que el número de centenas sea divisible por 4.*

*Sabiendo que el 1-1-1583 fue sábado, construir un programa que dado el mes y el año muestre en pantalla el calendario completo de dicho mes. Por ejemplo:*

```
ENERO                    2000
LU  MA  MI  JU  VI  SA  DO
                         1   2
 3   4   5   6   7   8   9
10  11  12  13  14  15  16
17  18  19  20  21  22  23
24  25  26  27  28  29  30
31
```

**NOTA:**

1. A partir de la fecha dada, el ordenador calculará el número de días transcurridos desde el 1-1-1583 hasta el día 1 del mes y año deseado. Calcularemos el resto de la división de dicho número por 7, obteniendo así el día de la semana correspondiente al día 1. A partir de él, se imprimirá el mes completo.

```
 8 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: CLS
 9 RESTORE
10 DATA 62,0,34,50,42,38,34,0
```

```
 11 DATA 31,"ENERO",28,"FEBRERO",31,"MARZO",30,"ABR
IL",31,"MAYO",30,"JUNIO",31,"JULIO",31,"AGOSTO",30,"
SEPTIEMBRE",31,"OCTUBRE",30,"NOVIEMBRE",31,"DICIEMBR
E"
 100 REM DEFINICION DE
 110 FOR X=0 TO 7: READ A: POKE USR "N"+X,A: NEXT X
 120 REM DIAS DEL MES-DIAS DE LA SEMANA
 130 DIM N(12): DIM D$(12,10)
 140 FOR X=1 TO 12: READ N(X),D$(X): NEXT X
 160 REM EMPIEZO DESDE 1-1-1583 SABADO
 170 LET I=6
 180 INPUT "A O (1583-.....) ";A
 185 IF A<1583 OR INT A<>A THEN  GO TO 180
 190 INPUT "MES (EN NUMERO) ";M
 195 IF M<>INT M OR M<1 OR M>12 THEN  GO TO 190
 210 LET I=I+A-1583+INT ((A-1581)/4)
 220 IF A/4=INT (A/4) AND M>=3 THEN  LET I=I+1
 230 REM BISIESTOS SECULARES
 240 LET I=I-INT ((A-1600)/100)+INT ((A-1600)/400)
 250 IF A/100=INT (A/100) AND A/400<>INT (A/400) AND
 M>=3 THEN  LET I=I-1
 280 REM DIAS TRANSCURRIDOS EN ESE A O
 290 IF M=1 THEN  GO TO 330
 300 FOR X=1 TO M-1
 310 LET I=I+N(X)
 320 NEXT X
 340 LET I=I-7*INT (I/7): IF I=0 THEN  LET I=7
 350 REM IMPRIME LOS RESULTADOS
 360 PRINT AT 4,4;D$(M);" ";AT 4,20;A: PRINT
 370 PRINT TAB 4;"LU MA MI JU VI SA DO"
 375 IF A/4=INT (A/4) AND A/100<>INT (A/100) THEN  L
ET N(2)=N(2)+1
 376 IF A/400=INT (A/400) THEN  LET N(2)=N(2)+1
 380 LET F=8: LET C=1+3*I
 390 FOR X=1 TO N(M)
 395 IF X<10 THEN  LET C=C+1
 400 PRINT  INK (C>=22)*7;AT F,C;X
 410 LET C=C+3
 415 IF X<10 THEN  LET C=C-1
 420 IF C>22 THEN  LET C=4: LET F=F+2
 430 NEXT X
 435 COPY
 440 INPUT "OTRO MES? (S/N) ";A$
 460 IF A$="S" OR A$="s" THEN  RUN
```

**NOTAS AL LISTADO:**

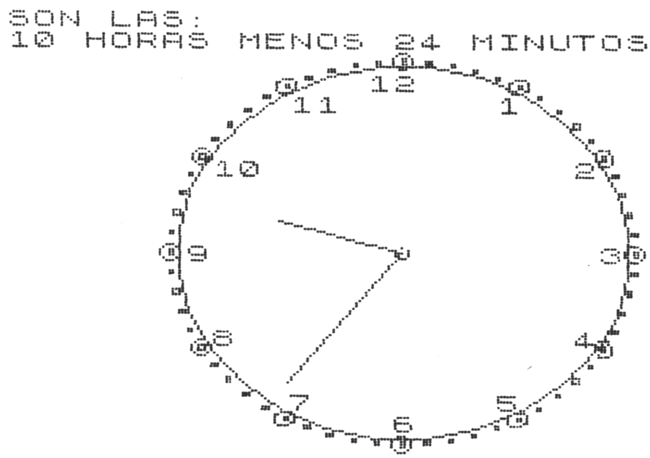
1ª En la línea 110 se define el carácter Ñ, que luego aparece en las líneas 100, 180 y 280 aunque no lo escribe la impresora.

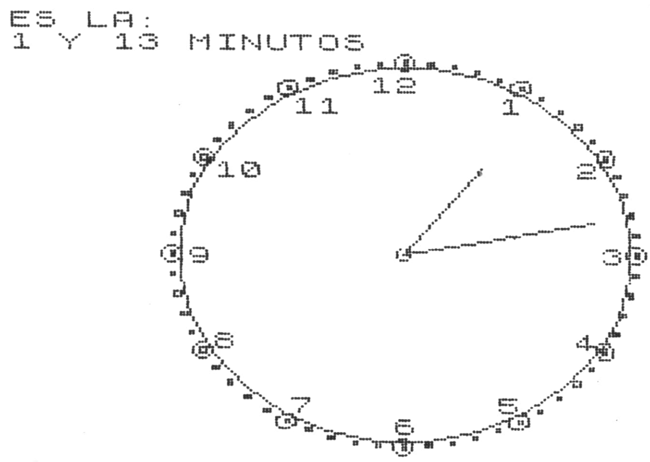
2ª En la línea 130 se dimensiona una variable alfanumérica. En el Spectrum es preciso definir el máximo número de caracteres que puede alcanzar dicha variable (en nuestro caso 10:SEPTIEMBRE)

3ª En las líneas 140 y 360 hay expresiones de la forma A$(X). En otros ordenadores se sustituirán por MID$ (A$, X, 1).

## RELOJ

*Construir un programa que enseñe a los niños a leer la hora en un reloj analógico. En pantalla, aparecerá éste indicando las horas que marcan sus agujas.*



**NOTAS:**

1. El programa consta de 4 niveles de dificultad. En el primero sólo se marcan horas exactas; en el segundo, horas y medias horas; en el tercero horas, medias y cuartos; y en el cuarto nivel, se indican los minutos de cualquier posición.
2. Los números de la esfera se escriben en pantalla leyéndo sus coordenadas en un DATA (línea 40).
3. Si se considera como origen el centro del reloj, calculamos el desplazamiento horizontal y vertical del otro extremo de la aguja aplicando las fórmulas:

   X = LsenA                    Y = LcosA

   Donde L es la longitud de la aguja y A el ángulo recorrido por la aguja desde las 12.

```
  10 REM DIBUJO DE LA ESFERA
  20 RANDOMIZE : RESTORE
  30 BORDER 1: PAPER 1: INK 7: CLS
  40 DATA 4,19,7,22,11,23,15,22,18,19,19,15,18,11,15
,8,11,7,7,8,4,11,3,14
  50 CIRCLE 123,84,70
  60 FOR x=1 TO 12
  80 READ a,b
  90 PRINT AT a,b;x
 100 NEXT x
 110 FOR x=1 TO 60
 115 LET y=1: IF x/5=INT (x/5) THEN  LET y=3
 120 CIRCLE 123+72*COS ((x-15)*PI/30),84-72*SIN ((x-
15)*PI/30),1
 140 NEXT x
 145 FOR X=1 TO 12: CIRCLE 123+72*COS ((X-3)*PI/6),8
4-72*SIN ((X-3)*PI/6),3: NEXT X
 175 REM DEMOSTRACION
 180 INPUT "GRADO DE DIFICULTAD (1-4) ";D
 190 IF D<>1 AND D<>2 AND D<>3 AND D<>4 THEN  GO TO
180
 200 INPUT "CUANTAS DEMOSTRACIONES QUIERES? ";A
 210 FOR X=1 TO A: LET H=INT (RND*12)+1
 220 LET M=(D=2)*30*INT (RND*2)+(D=3)*15*INT (RND*4)
+(D=4)*INT (RND*60)
```

```
 230 GO SUB 500: NEXT X: PRINT AT 0,0;"          ";AT
1,0;"                               ": GO TO 175
 500 REM COLOCACION DE AGUJAS
 510 REM ANGULO MOVIDO AGUJA GRANDE A PARTIR DE LA H
ORA EN PUNTO
 520 LET AG=H*PI/6
 530 REM ANGULO AGUJA PEQUENA DESDE 12 H
 540 LET AP=M*PI/30
 550 PLOT 123,84: DRAW 60*SIN AP,60*COS AP
 555 IF H=12 AND M=0 THEN  GO TO 570
 560 PLOT 123,84: DRAW 40*SIN (AG+AP/12),40*COS (AG+
AP/12)
 570 GO SUB 650
 580 INPUT "PARA CONTINUAR,PULSAR ENTER ";A$
 585 CIRCLE 123,84,2
 590 PLOT 123,84: DRAW  INVERSE 1;60*SIN AP,60*COS A
P
 600 PLOT 123,84: DRAW  INVERSE 1;40*SIN (AG+AP/12),
40*COS (AG+AP/12)
 610 RETURN
 650 REM ESCRIBIR LA HORA
 660 PRINT AT 0,0;"         "
 665 PRINT AT 1,0;"                              "
 670 LET M$=STR$ M
 680 LET A$="SON LAS:": LET B$=" HORAS Y ": LET C$="
": LET D$=" MINUTOS"
 690 IF M>30 THEN  GO TO 740
 695 IF M=0 THEN  LET B$=" EN PUNTO ": LET M$="": LE
T C$="": LET D$=""
 700 IF H=1 OR H=13 THEN  LET H=1: LET A$="ES LA: ":
 LET B$=" Y "
 710 IF M=15 THEN  LET M$="": LET D$="CUARTO "
 720 IF M=30 THEN  LET M$="": LET D$="MEDIA"
 725 IF M=0 THEN  LET B$=" EN PUNTO "
 726 IF M=1 THEN  LET D$=" MINUTO"
 730 GO TO 790
 750 LET M$=STR$ (60-M)
 760 LET B$=" HORAS MENOS "
 770 IF M=45 THEN  LET M$="": LET D$="CUARTO": LET M
$=""
 780 IF H=12 THEN  LET A$="ES LA:"
 785 LET H=H+1: IF H=13 THEN  LET H=1: LET A$="ES LA
:": LET B$=" MENOS "
 786 IF M=59 THEN  LET D$="MINUTO"
 790 PRINT AT 0,0;A$;AT 1,0;H;B$;M$;D$
 800 RETURN
```

## TEORIA DE LA RELATIVIDAD

*Según la teoría de la relatividad si un fenómeno dura en nuestro sistema un tiempo T, en otro sistema que se mueva respecto a nosotros a una velocidad v el fenómeno durará:*

$$T/\sqrt{1 - v^2/c^2}$$

*Dada la velocidad de una nave espacial (en km/h) y el tiempo (en años, meses y días) transcurrido en la Tierra durante el viaje, calcular cuanto ha durado éste para los pasajeros de la nave.*

**NOTAS:**

1. No se admitirán velocidades superiores a c (velocidades de la luz), que consideraremos como 300.000 km/seg (línea 61). Trabajaremos con los tiempos en segundos (línea 80).
2. La presentación en pantalla puede ser, por ejemplo:

```
VELOCIDAD:280000 KM/SEG
TIEMPO-TIERRA : TIEMPO-VIAJERO
AÑOS  MESES  DIAS  AÑOS  MESES  DIAS
1     1      1     0     4      22
3     2      7     1     1      27
10    3      0     3     8      22
```

```
 9 RESTORE
10 BORDER 0: PAPER 0: INK 7: CLS
20 FOR x=0 TO 7: READ A: POKE USR "N"+X,A: NEXT X
30 DATA 62,0,34,50,42,38,34,0
60 INPUT "VELOCIDAD EN KMS/SEG  (>=50000) ";V
61 IF V>=300000 OR V<50000 THEN  GO TO 60
62 PRINT "VELOCIDAD:";V;" KM/SEG": PRINT
```

```
 65 PRINT "TIEMPO-TIERRA   TIEMPO-VIAJERO": PRINT
 66 PRINT "A OS MESES DIAS A    MESES DIAS": PRINT
 70 INPUT "A OS? ";A;" MESES? ";M;" DIAS? ";D
 80 LET T=(A*365+M*30+D)*24*60*60
 90 LET C=300000
100 LET NT=T*SQR (1-(V*V)/(C*C))
110 LET DI=INT (NT/(60*60*24))
120 LET ME=INT (DI/30): LET DI=DI-30*ME
130 LET AN=INT (ME/12): LET ME=ME-12*AN
140 PRINT TAB 0;A;TAB 6;M;TAB 12;D;TAB 17;AN;TAB 22
;ME;TAB 28;DI: PRINT
150 INPUT "LA MISMA VELOCIDAD? (S/N) ";R$
160 IF R$<>"S" AND R$<>"s" AND R$<>"N" AND R$<>"n"
THEN  GO TO 150
170 IF R$="S" OR R$="s" THEN  GO TO 70
180 RUN 60
```

**NOTA AL LISTADO:**

En las líneas 20 y 30 se define la Ñ, que se obtendría en las líneas 66 y 70, utilizando N en modo G, aunque la impresora no la ha escrito.

## DIA DE PASCUA

*Construir un programa para determinar la fecha del día de Pascua, de cualquier año comprendido entre 1900 y 2099, siguiendo el siguiente algoritmo dado por T.H. O'Beirne en 1966:*

1. $A = \text{año} - 1900$
2. $B = \text{resto}\,(A/19)$
3. $C = \text{cociente}\,((7\,B + 1)/19)$
4. $D = \text{resto}\,((11\,B + 4 - C)/29)$
5. $E = \text{cociente}\,(A/4)$
6. $F = 25 - D - \text{resto}\,((A + E + 31 - D)/7)$

*La fecha es F del mes de abril, si F es positivo, y 31 + F de marzo cuando F es negativo.*

```
  10 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS : POKE 23658,8: P
OKE 23692,-1
  15 RESTORE
  20 FOR X=0 TO 7: READ A: POKE USR "N"+X,A: NEXT X:
 DATA 62,0,34,50,42,38,34,0
  30 PRINT "A    ","  PASCUA"
  35 PRINT "====","===========": PRINT
  40 INPUT "TECLEA EL A O ";A: IF A<1900 OR A>2099 T
HEN  GO TO 40
  50 PRINT A,
  60 LET A=A-1900
  70 LET B=A-19*INT (A/19+.02)
  80 LET C=INT ((7*B+1)/19+.01)
  90 LET D=11*B+4-C-29*INT ((11*B+4-C)/29+.01)
 100 LET E=INT (A/4+.01)
 110 LET F=25-D-((A+E+31-D)-7*INT ((A+E+31-D)/7+.01)
)
 120 IF F>0 THEN  PRINT ,F;" DE ABRIL": PRINT
 130 IF F<=0 THEN  PRINT 31+F;" DE MARZO": PRINT
 140 GO TO 40
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª En la línea 20 se define el carácter Ñ, que se obtendrá pulsando la letra N en modo G. Figura en las líneas 30 y 40 aunque la impresora no lo escribe.

2ª En las líneas 70, 80, 90, 100 y 110 es preciso redondear al utilizar INT.

# 4

# APLICACIONES EDUCATIVAS

## INDICATIVO: VERBOS REGULARES

*Construir un programa que, dado un verbo regular en castellano, imprima el tiempo de indicativo deseado. Por ejemplo:*

```
VERBO PROGRAMAR

TIEMPO  :   FUTURO PERFECTO

HABRE       PROGRAMADO
HABRAS      PROGRAMADO
HABRA       PROGRAMADO
HABREMOS    PROGRAMADO
HABREIS     PROGRAMADO
HABRAN      PROGRAMADO
```

**NOTAS:**

1. En primer lugar, aparecerá un menú como el siguiente:

```
PULSA EL NUMERO CORRESPONDIENTE
AL TIEMPO DESEADO

   1   PRESENTE
   2   PRETERITO PERFECTO
   3   PRETERITO IMPERFECTO
   4   PRETERITO PLUSCUAMPERFECTO
   5   PRETERITO INDEFINIDO
   6   PRETERITO ANTERIOR
   7   FUTURO SIMPLE
   8   FUTURO PERFECTO
```

2. Una vez dado el verbo obtendremos su raíz quitando sus dos últimas letras.

3. Evidentemente, los diversos tiempos se almacenarán en DATA.

```
   8 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS
   9 POKE 23658,8: RESTORE
  10 INPUT "ESCRIBE UN VERBO REGULAR ",A$
  20 PRINT "PULSA EL NUMERO CORRESPONDIENTE AL TIEMP
O DESEADO"
  30 PRINT AT 4,3;"1  PRESENTE"
  40 PRINT AT 6,3;"2  PRETERITO PERFECTO"
  50 PRINT AT 8,3;"3  PRETERITO IMPERFECTO"
  60 PRINT AT 10,3;"4  PRETERITO PLUSCUAMPERFECTO"
  70 PRINT AT 12,3;"5  PRETERITO INDEFINIDO"
  80 PRINT AT 14,3;"6  PRETERITO ANTERIOR"
  90 PRINT AT 16,3;"7  FUTURO SIMPLE"
 100 PRINT AT 18,3;"8  FUTURO PERFECTO"
 110 INPUT P
 120 CLS : PRINT "VERBO "; FLASH 1;A$: PRINT : PRINT

 122 IF P=1 THEN  PRINT "TIEMPO :  PRESENTE": PRINT
: PRINT
 123 IF P=2 THEN  PRINT "TIEMPO :  PRET. PERFECTO":
PRINT : PRINT
 124 IF P=3 THEN  PRINT "TIEMPO :  PRET. IMPERFECTO"
: PRINT : PRINT
 125 IF P=4 THEN  PRINT "TIEMPO :  PRET. PLUSCUAMPER
FECTO": PRINT : PRINT
 126 IF P=5 THEN  PRINT "TIEMPO :  PRET. INDEFINIDO"
: PRINT : PRINT
 127 IF P=6 THEN  PRINT "TIEMPO :  PRET. ANTERIOR":
PRINT : PRINT
 128 IF P=7 THEN  PRINT "TIEMPO :  FUTURO SIMPLE": P
RINT : PRINT
 129 IF P=8 THEN  PRINT "TIEMPO :  FUTURO PERFECTO":
 PRINT : PRINT
 130 LET B$=A$( TO LEN A$-2)
 140 IF A$(LEN A$-1)="A" THEN  LET K=1: LET D$=B$+"A
DO"
 150 IF A$(LEN A$-1)="E" THEN  LET K=2: LET D$=B$+"I
DO"
```

```
 160 IF A$(LEN A$-1)="I" THEN  LET K=3: LET D$=B$+"I
DO"
 170 FOR Z=1 TO 8
 180 FOR Y=1 TO 3
 190 FOR X=1 TO 6
 200 READ C$
 210 IF Z=P AND Y=K AND INT (Z/2)<>Z/2 THEN  PRINT B
$+C$: PRINT : GO TO 230
 220 IF Z=P AND Y=K THEN  PRINT C$;TAB 10;D$: PRINT
 230 NEXT X
 240 NEXT Y
 250 NEXT Z
 255 INPUT "MAS VERBOS ? (S/N) ";K$: IF K$="N" THEN
 STOP
 260 INPUT "DESEA ESTUDIAR EL MISMO VERBO   (S/N)",P
$: IF P$="S" THEN  RESTORE : CLS : GO TO 20
 265 IF P$="N" THEN  RUN
 266 GO TO 260
 270 DATA "O","AS","A","AMOS","AIS","AN","O","ES","E
","EMOS","EIS","EN","O","ES","E","IMOS","IS","EN"
 280 DATA "HE","HAS","HA","HEMOS","HABEIS","HAN"
 290 DATA "HE","HAS","HA","HEMOS","HABEIS","HAN"
 300 DATA "HE","HAS","HA","HEMOS","HABEIS","HAN"
 310 DATA "ABA","ABAS","ABA","ABAMOS","ABAIS","ABAN"
 320 DATA "IA","IAS","IA","IAMOS","IAIS","IAN"
 330 DATA "IA","IAS","IA","IAMOS","IAIS","IAN"
 340 DATA "HABIA","HABIAS","HABIA","HABIAMOS","HABIA
IS","HABIAN"
 350 DATA "HABIA","HABIAS","HABIA","HABIAMOS","HABIA
IS","HABIAN"
 360 DATA "HABIA","HABIAS","HABIA","HABIAMOS","HABIA
IS","HABIAN"
 370 DATA "E","ASTE","O","AMOS","ASTEIS","ARON"
 380 DATA "I","ISTE","IO","IMOS","ISTEIS","IERON"
 390 DATA "I","ISTE","IO","IMOS","ISTEIS","IERON"
 400 DATA "HUBE","HUBISTE","HUBO","HUBIMOS","HUBISTE
IS","HUBIERON"
 410 DATA "HUBE","HUBISTE","HUBO","HUBIMOS","HUBISTE
IS","HUBIERON"
 420 DATA "HUBE","HUBISTE","HUBO","HUBIMOS","HUBISTE
IS","HUBIERON"
 430 DATA "ARE","ARAS","ARA","AREMOS","AREIS","ARAN"
,"ERE","ERAS","ERA","EREMOS","EREIS","ERAN","IRE","I
RAS","IRA","IREMOS","IREIS","IRAN"
 440 DATA "HABRE","HABRAS","HABRA","HABREMOS","HABRE
IS","HABRAN"
```

```
 450 DATA "HABRE","HABRAS","HABRA","HABREMOS","HABRE
IS","HABRAN"
 460 DATA "HABRE","HABRAS","HABRA","HABREMOS","HABRE
IS","HABRAN"
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª En las líneas 140, 150 y 160 aparecen expresiones del tipo A$ (X). En otros ordenadores sustituirlas por MID$ (A$, X, 1)

2ª En la línea 130 aparece A$ (TO LEN A$-2). Cambiar en otros ordenadores por LEFT$ (A$, LEN A$-2)

## TEST DE QUIMICA

*Construir un programa para hacer preguntas tipo test sobre la tabla periódica de los elementos químicos. Se nos hará una pregunta y se presentarán cuatro respuestas al azar, una de las cuales será la correcta (el lugar que ocupa entre las 4 se obtendrá al azar):*

*Dado el nombre de un elemento escribir su símbolo o viceversa.*

*Dado el número atómico escribir su símbolo o viceversa.*

*Dado el nombre de un elemento escribir su número atómico o viceversa.*

*El ordenador nos irá indicando el porcentaje de aciertos.*

**NOTAS:**

1. Los nombres y símbolos se almacenan en unos DATA. Se colocarán de acuerdo con el orden que marcan sus números atómicos.
2. Se dará una única posibilidad para acertar la respuesta correcta. Caso de fallar aparecerá un mensaje de error indicando cuál era la respuesta correcta.
3. Una presentación adecuada podría ser la siguiente:

```
QUE ELEMENTO TIENE POR NUMERO
ATOMICO:103
             LAWRENCIO
             CARBONO
             NOBELIO
             CROMO

ERROR,LA RESPUESTA CORRECTA ES
             LAWRENCIO

TANTO POR CIENTO DE ACIERTOS:
             66
```

```
   8 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: CLS
   9 POKE 23658,8: RESTORE
  10 DATA "HIDROGENO","H","HELIO","HE","LITIO","LI",
"BERILIO","BE","BORO","B","CARBONO","C","NITROGENO",
"N","OXIGENO","O","FLUOR","F","NEON","NE","SODIO","N
A","MAGNESIO","MG","ALUMINIO","AL","SILICIO","SI","F
OSFORO","P","AZUFRE","S","CLORO","CL"
  15 DATA "ARGON","AR","POTASIO","K","CALCIO","CA","
ESCANDIO","SC","TITANIO","TI","VANADIO","V","CROMO",
"CR","MANGANESO","MN","HIERRO","FE","COBALTO","CO"
  20 DATA "NIQUEL","NI","COBRE","CU","ZINC","ZN","GA
LIO","GA","GERMANIO","GE","ARSENICO","AS","SELENIO",
"SE","BROMO","BR","KRIPTON","KR","RUBIDIO","RB","EST
RONCIO","SR","YTRIO","Y","CIRCONIO","ZR","NIOBIO","N
B"
  25 DATA "MOLIBDENO","MO","TECNECIO","TC","RUTENIO"
,"RU","RODIO","RH","PALADIO","PD","PLATA","AG","CADM
IO","CD","INDIO","IN","ESTA/O","SN","ANTIMONIO","SB"
,"TELURO","TE","IODO","I","XENON","XE","CESIO","CS",
"BARIO","BA","LANTANO","LA","CERIO","CE","PRASEODIMI
O","PR","NEODIMIO","ND","PROMECIO","PM"
  30 DATA "SAMARIO","SM","EUROPIO","EU","GADOLINIO",
"GD","TERBIO","TB","DISPROSIO","DY","HOLMIO","HO","E
RBIO","ER","TULIO","TM","YTERBIO","YB","LUTECIO","LU
","HAFNIO","HF","TANTALO","TA"
  35 DATA "WOLFRAMIO","W","RENIO","RE","OSMIO","OS",
"IRIDIO","IR","PLATINO","PT","ORO","AU","MERCURIO","
HG","TALIO","TL","PLOMO","PB","BISMUTO","BI","POLONI
O","PO","ASTATO","AT","RADON","RN","FRANCIO","FR","R
ADIO","RA","ACTINIO","AC","TORIO","TH"
  40 DATA "PROTOACTINIO","PA","URANIO","U","NEPTUNIO
","NP","PLUTONIO","PU","AMERICIO","AM","CURIO","CM",
"BERKELIO","BK","CALIFORNIO","CF","EINSTENIO","ES","
FERMIO","FM","MENDELEVIO","MD","NOBELIO","NO","LAWRE
NCIO","LR","KURCHATORIO","KU","HAHNIO","HA"
  50 DIM A$(105,12): DIM B$(105,2)
  60 FOR I=1 TO 105
  70 READ A$(I),B$(I)
  80 NEXT I
  90 LET PREG=0: LET ACIERTOS=0
 100 LET P=INT (105*RND)+1
 110 LET Q=INT (6*RND)+1
 120 IF Q=1 THEN  PRINT "CUAL ES EL SIMBOLO QUIMICO
DEL:": PRINT A$(P)
 130 IF Q=2 THEN  PRINT "CUAL ES EL NOMBRE DEL: ";B$
```

```
(P)
 140 IF Q=3 THEN  PRINT "CUAL ES EL NUMERO ATOMICO D
EL:": PRINT A$(P)
 150 IF Q=4 THEN  PRINT "CUAL ES EL NUMERO ATOMICO D
EL:": PRINT B$(P)
 160 IF Q=5 OR Q=6 THEN  PRINT "QUE ELEMENTO TIENE P
OR NUMERO   ATOMICO:";P
 170 LET C=INT (4*RND)+1: DIM R(4)
 180 FOR J=1 TO 4
 190 IF Q=1 AND J=C THEN  PRINT : PRINT TAB 12;B$(P)
: GO TO 250
 191 IF Q=2 AND J=C THEN  PRINT : PRINT TAB 12;A$(P)
: GO TO 250
 192 IF Q=3 AND J=C THEN  PRINT : PRINT TAB 12;P: GO
 TO 250
 193 IF Q=4 AND J=C THEN  PRINT : PRINT TAB 12;P: GO
 TO 250
 194 IF Q=5 AND J=C THEN  PRINT : PRINT TAB 12;B$(P)
: GO TO 250
 195 IF Q=6 AND J=C THEN  PRINT : PRINT TAB 12;A$(P)
: GO TO 250
 200 LET R(J)=INT (105*RND)+1: IF R(J)=P THEN  GO TO
 200
 210 FOR L=1 TO J-1
 220 IF R(J)=R(L) THEN  GO TO 200
 230 NEXT L
 240 IF Q=1 THEN  PRINT : PRINT TAB 12;B$(R(J))
 241 IF Q=2 THEN  PRINT : PRINT TAB 12;A$(R(J))
 242 IF Q=3 THEN  PRINT : PRINT TAB 12;R(J)
 243 IF Q=4 THEN  PRINT : PRINT TAB 12;R(J)
 244 IF Q=5 THEN  PRINT : PRINT TAB 12;B$(R(J))
 245 IF Q=6 THEN  PRINT : PRINT TAB 12;A$(R(J))
 250 NEXT J
 255 PRINT : PRINT
 260 INPUT  LINE D$: LET PREG=PREG+1
 270 IF (Q=1 OR Q=5) AND LEN D$=1 THEN  LET D$=D$+"
"
 280 IF (Q=1 OR Q=5) AND D$<>B$(P) THEN  PRINT : PRI
NT "ERROR,LA RESPUESTA CORRECTA ES:": PRINT : PRINT
TAB 12;B$(P): PRINT : GO TO 510
 290 IF (Q=1 OR Q=5) AND D$=B$(P) THEN  GO TO 500
 295 IF Q=2 OR Q=6 THEN  GO TO 320
 300 IF (Q=3 OR Q=4) AND VAL D$<>P THEN  PRINT : PRI
NT "ERROR ,LA RESPUESTA CORRECTA ES:": PRINT : PRINT
 TAB 12;P: PRINT : GO TO 510
 310 IF (Q=3 OR Q=4) AND VAL D$=P THEN  GO TO 500
```

```
 320 IF LEN D$=12 THEN  GO TO 340
 330 FOR K=1 TO 12-LEN D$: LET D$=D$+" ": NEXT K
 340 IF D$<>A$(P) THEN  PRINT : PRINT "ERROR,LA RESP
UESTA CORRECTA ES :": PRINT : PRINT TAB 12;A$(P): PR
INT : GO TO 510
 500 PRINT : PRINT  FLASH 1;"CORRECTO": LET ACIERTOS
=ACIERTOS+1
 510 PRINT : PRINT "TANTO POR CIENTO DE ACIERTOS:":
PRINT : PRINT TAB 12;INT (100*ACIERTOS/PREG): PAUSE
0: CLS : GO TO 100
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª En el Spectrum al dimensionar las variables alfanuméricas hay que indicar su longitud máxima (línea 50); el nombre del elemento tiene una longitud máxima de 12 caracteres, y su símbolo de 2.

2ª A lo largo del programa aparecen expresiones del tipo A$(X); en otros ordenadores sustituirlas por MID$ (A$, X, 1).

## LEY D'HONT

*Construir un programa para repartir los escaños, en unas elecciones, de acuerdo con la ley D'Hont.*

*La ley D'Hont sigue el siguiente algoritmo:*

1. *Una vez efectuado el recuento de votos se desechan las candidaturas que han obtenido menos del 3 % de los votos.*
2. *Se divide el total de votos de cada lista por 1, 2, 3, etc. hasta un número igual al de escaños.*
3. *Se otorgan los escaños a las listas que poseen mayores cocientes, procediendose a la atribución en orden decreciente de dichos cocientes. En caso de duda en su aplicación consultar BOE 23-III-1977.*

**NOTAS:**

1. En pantalla se mostrará el cuadro de las divisiones parciales y el de los resultados definitivos. Para obtener una buena presentación el nombre de los partidos tendrá un máximo de 5 caracteres; además, si hay más de 4 partidos que sobrepasan el 3 % de los votos o si hay más de 8 escaños a repartir no se mostrará en pantalla el cuadro de las divisiones parciales, por dificultad de impresión.
2. Si el número de escaños a repartir es muy alto se tarda bastante tiempo en presentar los resultados.
3. Para evitar complicar el programa y para hacerlo más rápido se introducen las listas en orden decreciente según el número de votos.
4. Como ejemplo de la presentación en pantalla, veamos los resultados obtenidos en la provincia de León en las elecciones legislativas de Octubre de 1982.

   El cuadro de divisiones parciales es:

```
VOTOS VALIDOS 295834

       PSOE    AP      UCD
VT/1   133206  94506   46170
VT/2   66603   47253   23085
VT/3   44402   31502   15390
VT/4   33301   23626   11542
VT/5   26641   18901   9234
VT/6   22201   15751   7695
```

y los resultados definitivos:

```
RESULTADOS DEFINITIVOS

PARTIDO    ESCAÑOS   VOTOS
PSOE          3      133206
AP            2      94506
UCD           1      46170
```

```
   7 POKE 23658,8: RESTORE : CLS
   8 DATA 126,0,66,98,82,74,70,0
  10 FOR X=0 TO 7: READ A: POKE USR "N"+X,A: NEXT X
  20 INPUT "NUMERO DE ESCA OS A REPARTIR ";E
  30 INPUT "NUMERO DE LISTAS PRESENTADAS ";L
  40 DIM V(L): DIM A(L,E): DIM A$(L,5)
  50 PRINT  BRIGHT 1;AT 10,0;"INTRODUCE EL NUMERO DE
 VOTOS DE LA LISTA QUE TIENE MAYOR NUMERO DE VOTOS;L
UEGO EL DE LA SIGUIEN-TE EN ORDEN DECRECIENTE, Y ASI
  SUCESIVAMENTE"
  60 LET S=0
  70 FOR I=1 TO L
  80 INPUT ("NOMBRE  DE LA  LISTA NUMERO ";I),A$(I)
  85 INPUT ("NUMERO DE VOTOS DE LA  LISTA    NUMERO
";I;" ");V(I)
  90 LET S=S+V(I)
 100 NEXT I
 110 REM DESECHAR LAS LISTAS CON MENOS DE UN 3% DE L
OS VOTOS
 120 FOR I=1 TO L
 130 IF V(I)<3*S/100 THEN  LET L=I-1: GO TO 150
 140 NEXT I
 150 REM PRESENTACION DE LOS RESULTADOS
 160 CLS
 170 PRINT "VOTOS VALIDOS ";S
 175 IF L>4 OR E>8 THEN  GO TO 200
 180 FOR I=1 TO L: PRINT  BRIGHT 1;AT 3,7*I-2;A$(I):
 NEXT I
 200 FOR I=1 TO L
 210 FOR J=1 TO E
 220 LET A(I,J)=INT (V(I)/J)
 225 IF L>4 OR E>8 THEN  GO TO 250
```

```
 230 PRINT AT 3+2*J,0;"VT/";J
 240 PRINT AT 3+2*J,7*I-2;A(I,J)
 250 NEXT J
 260 NEXT I
 300 INPUT "PULSA UNA TECLA PARA SEGUIR "; LINE V$:
CLS
 305 REM BUSCAMOS LOS E COCIENTES MAS ALTOS
 310 DIM E(L)
 320 LET ESCA=0
 325 PRINT  FLASH 1;"RESULTADOS DEFINITIVOS"
 330 FOR I=1 TO L
 340 FOR J=1 TO E
 345 IF A(I,J)=0 THEN  GO TO 370
 350 FOR K=1 TO L
 352 FOR H=1 TO E
 354 IF A(K,H)>A(I,J) THEN  GO TO 380
 356 NEXT H
 358 NEXT K
 360 LET E(I)=E(I)+1: LET A(I,J)=0: LET ESCA=ESCA+1:
 IF ESCA=E THEN  GO TO 390
 370 NEXT J
 380 NEXT I
 385 GO TO 330
 390 REM ESCA OS OBTENIDOS
 410 PRINT  BRIGHT 1;AT 3,0;"PARTIDO   ESCA OS  VOTO
S"
 420 FOR I=1 TO L
 430 PRINT  BRIGHT 1;AT 3+2*I,0;A$(I);AT 3+2*I,12;E(
I);AT 3+2*I,19;V(I)
 450 NEXT I
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª En las líneas 7 y 8 se ha definido la Ñ. Para introducirla en el programa teclear N en modo GRAPHICS (líneas 20, 390 y 410).

2ª Con la línea 11 se escribe directamente en mayúsculas.

3ª V(I) es el número de votos del partido I, A (I, J) son sus cocientes parciales y A$ (I) su nombre. En el Spectrum al dimensionar cadenas hay que indicar su longitud máxima (en nuestro caso 5 caracteres), por lo que en la línea 4Ø introducimos A$ (L, 5); en otros ordenadores ésto no es necesario.

## GRAFICAS

*Dadas las notas de un curso, tanto en forma numérica (de 0 a 10) como indicando el número de alumnos que hay con cada determinada calificación (MD, IN, ...), se imprimirá la tabla de calificaciones y, además, éstas se representarán gráficamente mediante un histograma, un diagrama de sectores, un diagrama vertical y un polígono de frecuencias. Por ejemplo:*

*TABLA DE CALIFICACIONES*

CALIFICACIONES DEL CURSO: 1A

MUY DEFICIENTE: 2

INSUFICIENTE: 8

SUFICIENTE: 15

BIEN: 10

NOTABLE: 3

SOBRESALIENTE: 2

*HISTOGRAMA*

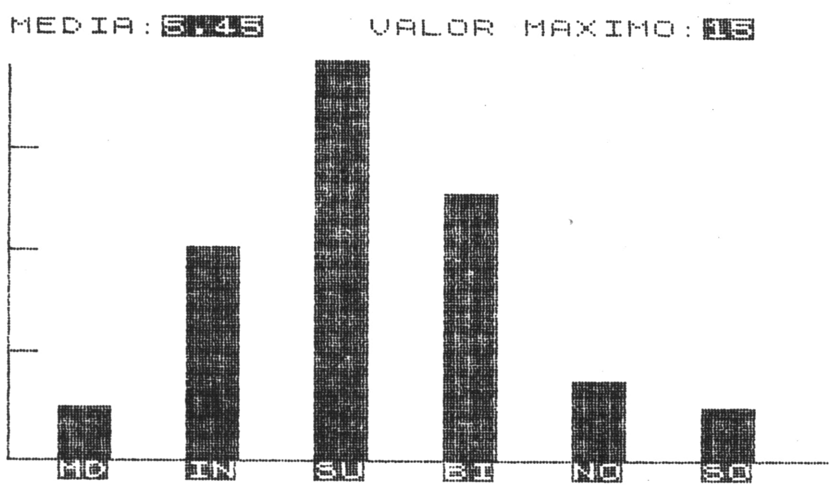


*DIAGRAMA DE SECTORES*

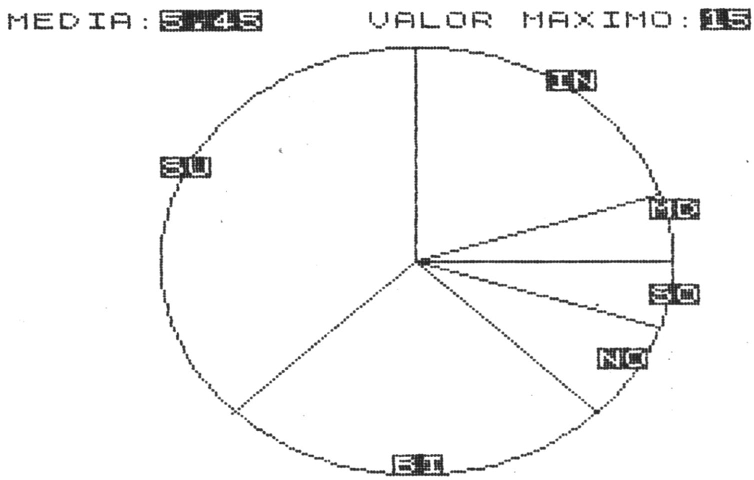
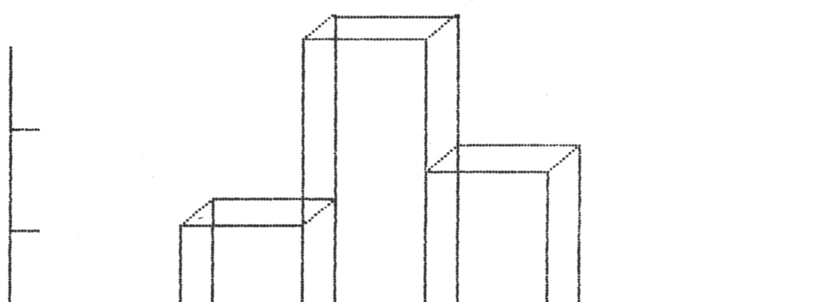
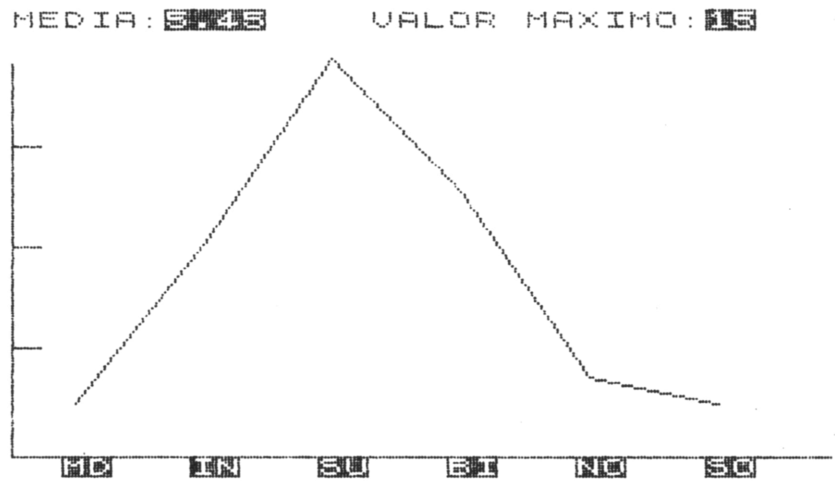



*DIAGRAMA VERTICAL*






**NOTAS:**

1. Es relativamente fácil adaptar este programa a cualquier proceso estadístico: estaturas, peso, edad, etc.

```
  10 REM GRAFICAS
  15 RESTORE
  20 DATA "MD","IN","SU","BI","NO","SO"
  60 BORDER 0: PAPER 0: INK 7: CLS : POKE 23609,100:
 POKE 23658,8
  65 INPUT "CURSO? ";E$
  70 INPUT " NUMERO DE ALUMNOS?  ";N
  80 IF N<1 OR N<>INT N THEN  GO TO 70
  90 DIM A(N): DIM T(7): DIM C$(6,2)
 100 FOR X=1 TO 6: READ C$(X): NEXT X
 150 REM ENTRADA DE CALIFICACIONES
 160 INPUT "LAS CALIFICACIONES ME LAS DAS:    1.-DE F
ORMA NUMERICA                  2.-CON MD,IN,SU.....   ";R:
CLS
```

```
 170 IF R<>1 AND R<>2 THEN  GO TO 110
 180 IF R=1 THEN  GO TO 260
 190 LET S=0
 200 FOR X=1 TO 6
 210 INPUT ("DAME EL NUMERO DE ";C$(X);"  ");T(X): L
ET S=S+T(X): IF S>N THEN  GO TO 230
 220 NEXT X
 230 IF S<>N THEN  INPUT "DATOS NO CORRECTOS ,PULSA
ENTER ";R$: GO TO 190
 240 LET MEDIA=(T(1)+3.5*T(2)+5.5*T(3)+6.5*T(4)+7.5*
T(5)+9*T(6))/N
 245 LET MEDIA=INT (MEDIA*100)/100
 250 GO TO 330
 260 LET ST=0
 270 FOR X=1 TO N
 280 INPUT ("CALIFICACION DEL ALUMNO ";X;" ");A(X)
 290 IF A(X)<0 OR A(X)>10 THEN  GO TO 280
 300 LET ST=ST+A(X)
 305 LET M=(A(X)<2)+(A(X)>=2 AND A(X)<5)*2+(A(X)>=5
AND A(X)<6)*3+(A(X)>=6 AND A(X)<7)*4+(A(X)>=7 AND A(
X)<8.5)*5+(A(X)>=8.5)*6
 310 LET T(M)=T(M)+1: NEXT X
 320 LET MEDIA=INT (ST/N*100)/100
 330 PRINT AT 0,2;"CALIFICACIONES DEL CURSO:";E$
 331 PRINT AT 4,6;"MUY DEFICIENTE:";T(1);AT 6,6;"INS
UFICIENTE:";T(2);AT 8,6;"SUFICIENTE:";T(3);AT 10,6;"
BIEN:";T(4);AT 12,6;"NOTABLE:";T(5);AT 14,6;"SOBRESA
LIENTE:";T(6)
 332 FOR X=1 TO 6
 333 IF T(X)>=T(7) THEN  LET T(7)=T(X)
 335 NEXT X
 349 INPUT "PARA SEGUIR,PULSA ENTER ";R$: CLS
 350 REM PRIMERA GRAFICA
 360 PRINT AT 21,2;"MD";TAB 7;"IN";TAB 12;"SU";TAB 1
7;"BI";TAB 22;"NO";TAB 27;"SO"
 370 PLOT 255,7: DRAW -255,0: DRAW 0,148
 380 FOR X=48 TO 124 STEP 38: PLOT 1,X: DRAW 8,0: NE
XT X
 390 FOR X=1 TO 6: LET AB=40*X-24: LET OR=8: INK X+1
 400 FOR Y=1 TO 150*T(X)/T(7): PLOT AB,OR: DRAW 16,0
: LET OR=OR+1: NEXT Y: NEXT X
 410 PRINT AT 0,0;"MEDIA:"; INVERSE 1;MEDIA
 420 PRINT AT 0,14;;"VALOR MAXIMO:"; INVERSE 1;T(7)
 430 INPUT "PARA SEGUIR,PULSAR ENTER ";R$: CLS
 450 REM SEGUNDA GRAFICA
```

```
 460 CIRCLE 127,80,80: PLOT 127,80: DRAW 80,0
 470 LET M=0
 480 FOR X=1 TO 5: LET M=M+T(X)
 490 PLOT 127,80
 500 DRAW 80*COS (2*PI*M/N),80*SIN (2*PI*M/N)
 510 NEXT X
 520 LET S=T(1)
 530 FOR X=1 TO 6
 540 IF X=1 THEN  GO TO 560
 550 LET S=S+T(X)+T(X-1)
 560 IF T(X)=0 THEN  GO TO 580
 570 PRINT  INVERSE 1; INK X+1;AT 21-(80+80*SIN (PI*
S/N))/8,(127+80*COS (PI*S/N))/8-1;C$(X)
 580 NEXT X
 585 PRINT AT 0,0;"MEDIA:"; INVERSE 1;MEDIA
 586 PRINT AT 0,14;;"VALOR MAXIMO:"; INVERSE 1;T(7)
 590 INPUT "PARA SEGUIR,PULSAR ENTER ";R$: CLS
 600 REM TERCERA GRAFICA
 620 PLOT 255,8: DRAW -255,0: DRAW 0,148
 625 PRINT AT 21,2;"MD";TAB 7;"IN";TAB 12;"SU";TAB 1
7;"BI";TAB 22;"NO";TAB 27;"SO"
 630 FOR X=48 TO 124 STEP 38: PLOT 1,X: DRAW 8,0: NE
XT X
 640 FOR X=1 TO 6: IF T(X)=0 THEN  GO TO 680
 650 LET Y=150*T(X)/N
 660 PLOT 38*X-23,8: DRAW 0,150*T(X)/T(7): DRAW 38,0
: DRAW 0,-150*T(X)/T(7): DRAW 10,10: DRAW 0,150*T(X)
/T(7): DRAW -10,-10: DRAW -38,0: DRAW 10,10: DRAW 38
,0: DRAW 0,-150*T(X)/T(7): DRAW -38,0: DRAW 0,150*T(
X)/T(7): PLOT 38*X-23,10: DRAW 10,10
 680 NEXT X
 690 INPUT "PARA SEGUIR,PULSAR ENTER ";R$: CLS
 700 REM CUARTA GRAFICA
 710 PRINT AT 21,2;"MD";TAB 7;"IN";TAB 12;"SU";TAB 1
7;"BI";TAB 22;"NO";TAB 27;"SO"
 720 PLOT 255,7: DRAW -255,0: DRAW 0,148
 730 FOR X=48 TO 124 STEP 38: PLOT 1,X: DRAW 8,0: NE
XT X
 740 PLOT 20,T(1)/T(7)*150+7
 750 FOR X=2 TO 6
 760 DRAW 40,(T(X)-T(X-1))*150/T(7)
 770 NEXT X
 775 PRINT AT 0,0;"MEDIA:"; INVERSE 1;MEDIA
 776 PRINT AT 0,14;;"VALOR MAXIMO:"; INVERSE 1;T(7)
 780 INPUT "PARA COMENZAR,PULSAR ENTER ";R$: RUN
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª Las variables empleadas en el programa son:

N número de alumnos
A(I) calificación del alumno número I
S es la suma del total de alumnos calificados
ST es la suma de calificaciones
T(1) total de MD, T(2) total de IN, etc.
C$(6,2) son las abreviaturas de las notas: MD, IN, ... SO. En otros ordenadores no es preciso indicar el segundo índice, 2.

2ª En la línea 240 está el baremo de calificaciones, que puede ser cambiado por el usuario.

# TUTORIA

*Construir un programa para que el profesor pueda llevar la tutoría de un curso según el siguiente menú:*

```
              PROGRAMA TUTORIA

                    MENU

           1.-INTRODUCIR LISTAS
           2.-INTRODUCIR NOTAS
           3.-SACAR LISTAS
           4.-SACAR NOTAS
           5.-SACAR ESTADISTICA
           6.-CORREGIR LISTAS
           7.-CORREGIR NOTAS

      ELIGE UNA OPCION
```

**NOTAS:**

1. A continuación veamos el funcionamiento de las distintas opciones:

   INTRODUCIR LISTAS

   - El ordenador preguntará el número de alumnos, de asignaturas y curso (líneas 255, 256, 260)
   - Seguidamente se pedirán los apellidos y el nombre de cada alumno (línea 330)
   - Finalmente daremos el nombre de cada una de las asignaturas de ese curso (línea 390)
   - Una vez introducidos todos los datos, se grabarán en cinta (línea 480)
   - Todos los datos anteriores se guardan en una misma variable, con el fin de que resulte más fácilmente almacenable.

   INTRODUCIR NOTAS

   - Comenzaremos indicando las notaciones que deben usarse para señalar cada una de las posibles calificaciones del alumno (líneas 532-539).
   - Se preguntará el número de evaluación y, acto seguido, se pedirán las calificaciones de cada uno de los alumnos (línea 550, 5270).
   - Cuando ya se hayan introducido todos los datos, se grabarán en cinta (línea 730).

SACAR LISTAS

— Emplearemos una subrutina (línea 1010) con el fin de que en caso de no tener en memoria los datos del curso, los busque en la cinta-cassette.
— Es conveniente emplear el cuentavueltas para saber en qué parte de la cinta se encuentran los datos.
— Ejemplo de lista:

```
LISTA DE:3C
NUM APELLIDOS Y NOMBRE
--------------------------------
1    ABIAN ALFONSO JOVITA
2    ALCUBIERRE DORADO FELIPE
3    ALONSO MARQUEZ JAVIER
4    ALZUETA MARTINEZ M.UJUE
5    ARRANZ PEREZ PEDRO
6    BELENGUER FERNANADEZ M.PILAR
7    BELLE FERRANDO FERNANDO
8    BRETON FERNANDEZ M.MAR
9    CABEZA PEREZ ANA
10   CUESTA FUERTES M.CARMEN
11   DE LA CRUZ JIMENO JOSE
12   DEL CAMPO MARTINEZ ALICIA
13   DOMINGUEZ GOMEZ FELIX
14   ESCASAIN FERNANDEZ M.JESUS
15   ESTANES RODRIGUEZ ANA
16   FERRERO VILLALBA M.PILAR
17   GARCIA ALBERT ANA
18   GARCIA HERMOSO RAFAEL
19   GARCIA MARTIN M.JOSE
20   GRACIA CARPINTERO LUISA
21   GUTIERREZ MARTINEZ CARLOS
22   LACARTA BUIL YOLANDA
23   LOPEZ GOMEZ M.CARMEN
24   LLANAS CARVAJAL GERMAN
25   LOMA ESCALADA FELIX JOSE
26   LOPEZ CALVO CARLOS
27   MANERO PEREZ M.JESUS
28   MARTIN TRISTE LUIS
29   MARTINEZ PEREZ FELIPE
30   MARTINEZ VILLA M.CRISTINA
31   MURCIA LOPEZ ALBERTO
32   MUÑOZ BUERA OLGA
33   ORTE VILLAFRANCA JOSE
34   ROYO PUERTO MILAGROS
35   RUIZ GARCIA M.EUGENIA
36   SANCHO PEREZ PEDRO
37   SANCHO PINA JOSE
38   VALDES BESCOS M.PILAR
39   VIVES GIMENEZ M.JESUS
```

SACAR NOTAS

- La forma de proceder en este caso es similar al anterior, con la diferencia de que al final se ofrecen dos opciones
  1. Sacar acta de evaluación
  2. Editar boletines
- Ejemplo de acta de evaluación

ACTA DE EVALUACION

CURSO: 3C    EVALUACION: 1

| NUM | FR | GE | FI | RE | DI | EF | MA | FQ | CI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | NO | IN | BI | BI | NO | SU | BI | BI | BI |
| 2 | IN | IN | SU | BI | NO | BI | SU | SO | SU |
| 3 | BI | BI | SU | BI | SO | BI | SO | SU | SO |
| 4 | SO | NO | IN | BI | BI | EX | SU | IN | BI |
| 5 | IN | SU | IN | BI | BI | BI | IN | SU | NO |
| 6 | NO | IN | IN | BI | NO | SU | SU | SU | SU |
| 7 | SU | SU | BI | SU | NO | NO | SU | BI | SU |
| 8 | MD | MD | IN | SU | SU | SU | IN | IN | SU |
| 9 | SU | IN | SU | SU | NO | SU | IN | IN | SU |
| 10 | IN | MD | MD | SU | SU | BI | IN | MD | SU |
| 11 | SU | SU | NO | SU | NO | SU | BI | NO | NO |
| 12 | IN | MD | IN | SU | SU | SU | IN | BI | SU |
| 13 | IN | IN | IN | BI | BI | BI | IN | IN | SU |
| 14 | SU | IN | NO | BI | SU | SU | BI | BI | BI |
| 15 | SU | IN | SU | SU | SU | SU | SU | IN | BI |
| 16 | SU | SU | BI | BI | NO | BI | IN | BI | NO |
| 17 | SU | IN | IN | SU | BI | SU | SU | SU | NO |
| 18 | NO | BI | NO | BI | NO | BI | BI | SO | BI |
| 19 | IN | SU | BI | BI | NO | SU | SU | IN | NO |
| 20 | IN | IN | IN | SU | SO | NO | IN | IN | BI |
| 21 | IN | IN | IN | SU | BI | BI | IN | IN | SU |
| 22 | IN | SU | IN | BI | BI | SU | SU | SU | NO |
| 23 | IN | IN | IN | BI | BI | BI | BI | IN | SU |
| 24 | SU | SU | BI | BI | NO | SU | BI | NO | NO |
| 25 | NO | BI | SU | BI | SO | EX | NO | NO | NO |
| 26 | BI | SU | IN | SU | SO | BI | SU | IN | SU |
| 27 | IN | NN | IN | BI | NO | SU | MD | MD | IN |
| 28 | IN | IN | IN | SU | BI | SU | IN | IN | IN |
| 29 | IN | IN | IN | BI | BI | BI | IN | MD | SU |
| 30 | NO | BI | NO | BI | NO | SU | NO | BI | NO |
| 31 | SO | BI | NO | BI | SO | BI | SO | SO | NO |
| 32 | SU | SU | IN | BI | NO | BI | BI | IN | NO |
| 33 | IN | IN | IN | SU | NO | SU | IN | MD | SO |
| 34 | SU | SU | IN | BI | NO | NO | SU | SU | NO |
| 35 | SU | IN | SU | SU | SU | NN | SU | SU | NO |
| 36 | SU | IN | SU | SU | SO | BI | SU | IN | SU |
| 37 | BI | SU | IN | BI | BI | BI | IN | NO | NO |
| 38 | SU | SU | NO | BI | BI | SU | IN | SU | NO |
| 39 | BI | SU | SU | BI | BI | NN | SU | BI | SU |

— Ejemplo de boletines

```
ABIAN ALFONSO JOVITA
NUM:1                          EVAL:1
--------------------------------------
FRANCES              NO
GEOGRAFIA H          IN
FILOSOFIA            BI
RELIGION             BI
DISEÑO               NO
EFISICA              SU
MATEMATICAS          BI
FQUIMICA             BI
CIENCIAS N           BI

--------------------------------------

ALCUBIERRE DORADO FELIPE
NUM:2                          EVAL:1
--------------------------------------
FRANCES              IN
GEOGRAFIA H          IN
FILOSOFIA            SU
RELIGION             BI
DISEÑO               NO
EFISICA              BI
MATEMATICAS          SU
FQUIMICA             SO
CIENCIAS N           SU

--------------------------------------

ALONSO MARQUEZ JAVIER
NUM:3                          EVAL:1
--------------------------------------
FRANCES              BI
GEOGRAFIA H          BI
FILOSOFIA            SU
RELIGION             BI
DISEÑO               SO
EFISICA              BI
MATEMATICAS          SO
FQUIMICA             SU
CIENCIAS N           SO

--------------------------------------
```

SACAR ESTADISTICAS

— En este apartado obtendremos la nota media global del curso, la nota media de cada asignatura y la nota media de cada uno de los alumnos.
— Ejemplos:

```
CURSO: 3C          EVALUACION: 1

NUMERO DE ALUMNOS 39

NOTA MEDIA GLOBAL 5.53

NOTAS MEDIAS

FRANCES       5.2
GEOGRAFIA H   4.37
FILOSOFIA     4.84
RELIGION      6.11
DISEÑO        7.11
EFISICA       5.47
MATEMATICAS   5.12
FQUIMICA      5.02
CIENCIAS N    6.5
```

```
LOMA ESCALADA FELIX JOSE

MEDIA ARITMETICA: 6.38

EN LA EVALUACION:1
```

2. Todas las listas, actas y boletines saldrán simultáneamente por pantalla e impresora.
3. El programa, tal como se facilita, está preparado para una impresora GP-50S de SEIKOSHA, por ser la más usual. Con muy pequeñas modificaciones o ninguna, es válido para la mayoría de las impresoras.

```
 10 REM TUTORIA
 15 RESTORE
 20 BORDER 1: PAPER 1: INK 7: CLS
 22 REM DEFINICION DE LA  "
 25 FOR X=0 TO 7: READ A
 30 POKE USR "N"+X,A: NEXT X
 35 DATA 62,0,34,50,42,38,34,0
 40 POKE 23658,8: POKE 23609,100
 45 DIM N$(3,2)
 50 CLS
 55 PRINT AT 0,7;"PROGRAMA TUTORIA"
 60 PRINT AT 3,11;"MENU"
 65 PRINT AT 6,5;"1.-INTRODUCIR LISTAS "
 70 PRINT AT 8,5;"2.-INTRODUCIR NOTAS"
 75 PRINT AT 10,5;"3.-SACAR LISTAS"
 80 PRINT AT 12,5;"4.-SACAR NOTAS"
 85 PRINT AT 14,5;"5.-SACAR ESTADISTICA"
 90 PRINT AT 16,5;"6.-CORREGIR LISTAS"
 95 PRINT AT 18,5;"7.-CORREGIR NOTAS"
100 INPUT "ELIGE UNA OPCION ";O
110 IF INT O<>O OR O<1 OR O>8 THEN  GO TO 100
120 GO TO 250*O
250 REM INTRODUCIR LISTAS
```

```
 253 CLS : LET Z=0
 255 INPUT "NUMERO DE ALUMNOS ";N
 256 INPUT "NUMERO DE ASIGNATURAS ";NA
 257 DIM N$(N+3+NA,28)
 258 LET N$(1)=STR$ N: LET N$(3)=STR$ NA
 260 INPUT "CURSO?  (EJEMPLO:1A) ";N$(2): PRINT "CUR
SO:";N$(2,1 TO 2): LPRINT "CURSO:";N$(2,1 TO 2)
 265 PRINT : LPRINT
 270 PRINT "NUM APELLIDOS Y NOMBRE"
 290 LPRINT "NUM APELLIDOS Y NOMBRE"
 300 FOR X=0 TO 31: PRINT TAB X;"-";: LPRINT TAB X;"
-";: NEXT X: PRINT : LPRINT
 310 FOR X=4 TO N+3
 325 IF Z=1 THEN  GO TO 335
 330 INPUT ("APELLIDOS Y NOMBRE DEL ALUMNO ";X-3;" "
);N$(X)
 335 POKE 23692,255
 340 PRINT X-3;TAB 4;N$(X);
 350 LPRINT X-3;TAB 4;N$(X);
 355 LPRINT
 360 NEXT X
 365 IF Z=1 THEN  GO TO 460
 380 FOR X=1 TO VAL N$(3,1 TO 2)
 390 INPUT ("NOMBRE DE LA ASIGNATURA ";X),N$(N+3+X)
 400 NEXT X: GO TO 470
 460 INPUT "PARA SEGUIR PRESIONA TECLA ";W$: CLS : G
O TO 50
 470 INPUT "GRABAR?(S/N)";W$: IF W$<>"S" THEN  GO TO
 50
 480 SAVE "LISTA "+N$(2,1 TO 2) DATA N$()
 490 GO TO 50
 500 REM ENTRADA NOTAS
 510 GO SUB 5000: CLS
 530 LET N=VAL N$(1): LET NA=VAL N$(3)
 531 PRINT "SOLO ADMITO ESTAS CALIFICACIONES"
 532 PRINT AT 3,5;"MUY DEFICIENTE:MD"
 533 PRINT AT 5,5;"INSUFICIENTE:IN"
 534 PRINT AT 7,5;"SUFICIENTE:SU"
 535 PRINT AT 9,5;"BIEN:BI"
 536 PRINT AT 11,5;"NOTABLE:NO"
 537 PRINT AT 13,5;"SOBRESALIENTE:SO"
 538 PRINT AT 15,5;"NO HAY NOTA:NN"
 539 PRINT AT 17,5;"EXENTO:EX": INPUT "PRESIONA UNA
TECLA PARA SEGUIR  ";K$: CLS
 540 DIM J$(N,NA,2)
```

```
 550 INPUT "EVALUACION? ";NE
 560 GO SUB 5100
 570 LET Z=0: GO SUB 5200
 580 CLS
 720 PRINT  FLASH 1;AT 10,3;"GRABANDO NOTAS DEL CURS
O  ";C$;AT 12,9;" EVALUACION ";NE
 730 SAVE "NOTAS "+C$+" "+STR$ NE DATA J$()
 740 GO TO 50
 750 REM SACAR LISTAS
 760 GO SUB 5000
 775 LET Z=1: CLS : LET N=VAL N$(1,1 TO 2)
 776 PRINT "LISTA DE:";C$: PRINT
 777 LPRINT "LISTA DE:";C$: LPRINT
 780 GO TO 270
1000 REM SACAR NOTAS
1010 GO SUB 5000
1020 LET N=VAL N$(1): LET NA=VAL N$(3)
1030 INPUT "EVALUACION ";NE
1035 CLS
1036 INPUT "TENGO LAS NOTAS EN MEMORIA?(S/N) ";W$: C
LS
1037 IF W$="S" THEN  GO TO 1070
1040 PRINT  FLASH 1;AT 10,6;"BUSCANDO NOTAS DE ";C$;
AT 12,12;" EVAL: ";NE
1050 LOAD "NOTAS "+C$+" "+STR$ NE DATA J$()
1060 CLS
1070 PRINT  INVERSE 1;AT 2,8;"SALIDA DE NOTAS"
1080 PRINT AT 4,5;"1.-ACTA DE EVALUACION"
1090 PRINT AT 6,5;"2.-BOLETINES"
1100 INPUT "ELIGE UNA OPCION ";X: CLS
1110 IF X<>INT X OR X<1 OR X>2 THEN  GO TO 1070
1120 IF X=2 THEN  GO TO 1170
1125 PRINT TAB 7;"ACTA DE EVALUACION": PRINT
1126 LPRINT TAB 7;"ACTA DE EVALUACION": LPRINT
1130 GO SUB 5100
1140 LET Z=1: GO SUB 5200
1150 INPUT "QUIERES LOS BOLETINES (S/N) ";W$: CLS
1160 IF W$<>"S" THEN  CLS : GO TO 50
1170 INPUT "DESDE ";I;" HASTA ";F
1175 IF I<1 OR I>VAL N$(1) OR I<>INT I OR F<I OR F>V
AL N$(1) OR F<>INT F THEN  GO TO 1170
1180 FOR X=I TO F
1185 PRINT : PRINT N$(X+3): PRINT "NUM:";X;TAB 25;"
EVAL:";NE
1186 LPRINT : LPRINT N$(X+3): LPRINT "NUM:";X;TAB 25
```

```
;" EVAL:";NE
1187 FOR H=0 TO 31: PRINT TAB H;"-";: LPRINT TAB H;"
-";: NEXT H: LPRINT
1190 FOR Y=N+4 TO N+3+NA
1200 PRINT N$(Y,1 TO 11),J$(X,Y-N-3)
1210 LPRINT N$(Y,1 TO 11),J$(X,Y-N-3)
1211 POKE 23692,255
1220 NEXT Y
1225 PRINT : PRINT : LPRINT : LPRINT
1226 FOR H=0 TO 31: PRINT TAB H;"-";: LPRINT TAB H;"
-";: NEXT H
1227 PRINT : LPRINT
1230 NEXT X
1240 INPUT "PRESIONA TECLA PARA MENU ";V$: GO TO 50
1250 REM ESTADISTICAS
1252 LET K$="MDINSUBINOSO": LET NC=0
1255 GO SUB 5000
1260 LET N=VAL N$(1): LET NA=VAL N$(3): DIM S(NA,6):
 DIM H(6)
1265 INPUT "NUMERO DE EVALUACION ";NE
1270 CLS
1275 INPUT "TENGO EN MEMORIA LAS NOTAS (S/N) ";W$
1280 IF W$="S" THEN  GO TO 1290
1282 PRINT  FLASH 1;AT 10,3;"BUSCANDO NOTAS DEL CURS
O  ";C$;AT 12,9;" EVALUACION ";NE
1285 LOAD "NOTAS "+C$+" "+STR$ NE DATA J$()
1290 CLS
1292 INPUT "1.-TODO EL CURSO                    2.-UN AL
UMNO      ";X
1293 IF X=2 THEN  GO TO 1380
1295 FOR Y=1 TO NA
1300 FOR X=1 TO N
1305 FOR V=1 TO 6
1310 IF J$(X,Y)=K$(2*V-1 TO 2*V) THEN  LET S(Y,V)=S(
Y,V)+1: LET H(V)=H(V)+1: GO TO 1320
1315 NEXT V
1316 LET NC=NC+1
1320 NEXT X
1325 NEXT Y
1330 LET MEDIA=(H(1)+H(2)*3.5+H(3)*5.5+H(4)*6.5+H(5)
*7.5+H(6)*9)/(N*NA-NC)
1335 LET MEDIA=INT (MEDIA*100)/100
1340 PRINT "CURSO: ";C$,
1341 LPRINT "CURSO: ";C$,
1342 PRINT "EVALUACION: ";NE: PRINT
```

```
1343 LPRINT "EVALUACION: ";NE: LPRINT
1344 PRINT "NUMERO DE ALUMNOS ";N: PRINT
1345 LPRINT "NUMERO DE ALUMNOS ";N: LPRINT
1346 PRINT "NOTA MEDIA GLOBAL ";MEDIA: PRINT
1347 LPRINT "NOTA MEDIA GLOBAL ";MEDIA: LPRINT
1348 PRINT : PRINT "NOTAS MEDIAS": PRINT
1349 LPRINT : LPRINT "NOTAS MEDIAS": LPRINT
1350 FOR X=1 TO NA
1352 LET T=S(X,1)+S(X,2)*3.5+S(X,3)*5.5+S(X,4)*6.5+S
(X,5)*7.5+S(X,6)*9
1353 LET NC=N-(S(X,1)+S(X,2)+S(X,3)+S(X,4)+S(X,5)+S(
X,6))
1354 PRINT N$(N+3+X,1 TO 11);" ";INT (T/(N-NC)*100)/
100
1355 LPRINT N$(N+3+X,1 TO 11);" ";INT (T/N*100)/100
1358 NEXT X
1360 INPUT "PRESIONA TECLA PARA MENU ";V$: CLS : GO
TO 50
1380 INPUT "NUMERO DEL ALUMNO ";X
1382 DIM S(6): LET K$="MDINSUBINOSO": LET NC=0
1383 FOR Y=1 TO NA
1385 FOR V=1 TO 6
1386 IF J$(X,Y)=K$(2*V-1 TO 2*V) THEN  LET S(V)=S(V)
+1: GO TO 1390
1387 NEXT V
1388 LET NC=NC+1
1390 NEXT Y
1394 IF NA=NC THEN  PRINT "ALUMNO SIN NOTAS,PRESIONA
 TECLA PARA EL MENU": PAUSE 0: GO TO 50
1395 LET MEDIA=(S(1)+S(2)*3.5+S(3)*5.5+S(4)*6.5+S(5)
*7.5+S(6)*9)/(NA-NC)
1400 LET MEDIA=INT (MEDIA*100)/100
1410 PRINT N$(X+3): PRINT
1415 LPRINT N$(X+3): LPRINT
1420 PRINT "MEDIA ARITMETICA:";MEDIA: PRINT
1425 LPRINT "MEDIA ARITMETICA: ";MEDIA: LPRINT
1430 PRINT "EN LA EVALUACION:";NE: PRINT
1435 LPRINT "EN LA EVALUACION:";NE: LPRINT
1440 INPUT "PRESIONA TECLA PARA MENU ";V$:: GO TO 50
1500 REM CORREGIR LISTAS
1510 GO SUB 5000
1520 CLS
1530 LET N=VAL N$(1,1 TO 2)
1540 INPUT "DAME EL NUMERO DEL ALUMNO ";NU
1550 INPUT ("APELLIDOS Y NOMBRE DEL ALUMNO ";NU;);N$
(NU+3)
```

```
1560 INPUT "OTRA CORRECCION?(S/N) ";W$
1565 IF W$<>"S" AND W$<>"N" THEN  GO TO 1560
1570 IF W$="S" THEN  GO TO 1540
1580 PRINT  FLASH 1;AT 10,10;"GRABRANDO ";C$
1590 SAVE "LISTA "+N$(2,1 TO 2) DATA N$()
1600 GO TO 50
1750 REM CORREGIR NOTAS
1760 GO SUB 5000
1770 INPUT "NUMERO DE EVALUACION ";NE
1780 INPUT "TENGO EN MEMORIA LAS NOTAS (S/N)";W$: CL
S
1790 IF W$="S" THEN  GO TO 1810
1800 PRINT  FLASH 1;AT 10,3;"BUSCANDO NOTAS DEL CURS
O  ";C$;AT 12,9;" EVALUACION ";NE
1805 LOAD "NOTAS "+C$+" "+STR$ NE DATA J$()
1815 INPUT "DAME EL NUMERO DEL ALUMNO ";X
1816 IF X>N OR X<1 OR X<>INT X THEN  GO TO 1815
1820 PRINT : PRINT "NUMERO:";X,"EVALUACION:";NE
1825 PRINT : PRINT : PRINT N$(X+3): PRINT
1830 FOR W=1 TO NA
1835 PRINT W;" ";N$(3+N+W,1 TO 11);" ";J$(X,W)
1840 NEXT W
1850 INPUT "DAME EL NUMERO DE LA ASIGNATURA ";Y
1852 IF Y<1 OR Y>NA OR Y<>INT Y THEN  GO TO 1850
1855 INPUT ("CALIFICACION DEL ALUMNO:";X;" EN LA ASI
GNATURA ";Y;" " );J$(X,Y)
1860 LET L$=J$(X,Y): IF L$<>"MD" AND L$<>"IN" AND L$
<>"SU" AND L$<>"BI" AND L$<>"NO" AND L$<>"SO" AND L$
<>"NN" AND L$<>"EX" THEN  BEEP 1,2: GO TO 5270
1865 PRINT AT Y+5,14;J$(X,Y)
1880 INPUT "OTRA MODIFICACION DEL MISMO ALUMNO? (S/N
) ";W$
1890 IF W$="S" THEN  GO TO 1850
1910 INPUT "OTRO ALUMNO? (S/N)";W$
1915 IF W$<>"S" AND W$<>"N" THEN  GO TO 1910
1920 IF W$="S" THEN  CLS : GO TO 1815
1930 GO TO 580
5000 REM  LECTURA LISTAS
5010 CLS : INPUT "CURSO (EJEMPLO:1A ) ";C$
5015 IF C$=N$(2,1 TO 2) THEN  GO TO 5040
5020 PRINT  FLASH 1;AT 10,10;"BUSCANDO ";C$
5030 LOAD "LISTA "+C$ DATA N$()
5040 RETURN
5100 REM CABECERA ASIGNATURAS
5110 LET A$=" "
5120 FOR X=1 TO VAL N$(3,1 TO 2)
```

```
5130 LET A$=A$+" "+N$(3+N+X,1 TO 2)
5140 NEXT X
5145 PRINT "CURSO:";N$(2,1 TO 2);"   EVALUACION:";NE
: PRINT
5146 LPRINT "CURSO:";N$(2,1 TO 2);"   EVALUACION:";N
E: LPRINT
5150 PRINT  INVERSE 1;"NUM "+A$
5155 LPRINT  INVERSE 1;"NUM "+A$
5160 RETURN
5200 REM SUBRUTINA LEER-ESCRIBIR NOTAS
5210 FOR X=0 TO 31: PRINT TAB X;"-";: LPRINT TAB X;"
-";: NEXT X: PRINT : LPRINT
5230 FOR X=1 TO N
5240 PRINT X;
5245 LPRINT X;
5250 FOR Y=1 TO NA
5260 IF Z=1 THEN  GO TO 5290
5270 INPUT ("CALIFICACION DEL ALUMNO:";X;" EN LA ASI
GNATURA ";N$(N+3+Y) ),J$(X,Y)
5275 LET L$=J$(X,Y)
5280 IF L$<>"MD" AND L$<>"IN" AND L$<>"SU" AND L$<>"
BI" AND L$<>"NO" AND L$<>"SO" AND L$<>"NN" AND L$<>"
EX" THEN  BEEP 1,2: GO TO 5270
5290 PRINT TAB 3+3*Y;J$(X,Y);
5295 LPRINT TAB 3+3*Y;J$(X,Y);
5296 POKE 23692,255
5300 NEXT Y
5310 PRINT : LPRINT
5320 NEXT X
5330 LPRINT : RETURN
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª En las líneas 25-35 definimos el carácter Ñ

2ª Todos los datos referentes a un curso, exceptuando las notas, se almacenan en la variable N$

N$ (1) = número de alumnos = N (línea 258)
N$ (2) = curso (línea 260)
N$ (3) = número de asignaturas = NA (línea 258)
N$ (3 + i) = nombre y apellidos del alumno i (línea 258)
N$ (N + 3 + j) = nombre de la asignatura j (línea 390)

3ª Las notas se almacenan en la variable J$ (línea 5270). Esta línea está incluida en una subrutina (5200) que tiene la doble misión de leer y escribir notas.

4ª En las líneas 257, 540 dimensionamos la variable N$ y J$. Por tratarse del Spectrum es necesario indicar el máximo número de caracteres que pueden alcanzar dichas variables.

5ª A lo largo del programa aparecen expresiones de la forma A$ (X), A$ (X TO Y) que en otros ordenadores deben sustituirse por MID$ (A$, X, 1), MID$ (A$, X, Y–X+1) También en otros ordenadores, se sustituirán las expresiones del tipo N$ (2, 1 TO 2), que aparece en la línea 260, por LEFT$ (N$ (2), 2).

## DESCOMPOSICION EN SILABAS

*Construir un programa que descomponga en sílabas una frase dada. Por ejemplo, si la frase es "COMER PAN" se imprimirá:*

*CO*
*MER*
*PAN*

**NOTAS:**

1. Existen 17 pares de consonantes que forman parte de una misma sílaba: BL, BR, BS, CH, CL, CR, DR, FL, FR, GL, GR, LL, NS, PL, PR, RR, TR; de estos pares únicamente BS y NS unas veces forman parte de la misma sílaba (si la siguiente letra también es consonante) y otras no (la siguiente letra es vocal).
2. No se considerarán diptongos puesto que, al no acentuarse las palabras, no hay un algoritmo para distinguir si hay diptongo cuando se encuentran juntas una vocal débil y otra fuerte.
3. Asignar a cada posición de la frase un número, por ejemplo: 0 si es vocal, 1 si es consonante y −1 si es la última letra.

```
  5 DATA "BL","BR","CH","CL","CR","DR","FL","FR","G
L","GR","LL","PL","PR","RR","TR","BS","NS"
  6 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS
 10 POKE 23658,8: RESTORE
 20 INPUT "ESCRIBE LA FRASE ";A$: CLS
 25 DIM B(LEN A$+2)
 30 FOR I=1 TO LEN A$
 40 IF A$(I)="A" OR A$(I)="E" OR A$(I)="I" OR A$(I)
="O" OR A$(I)="U" THEN  LET B(I)=0: GO TO 60
 50 LET B(I)=1
 60 NEXT I
 65 LET B(LEN A$+1)=-1: LET B(LEN A$+2)=-1: LET INI
CIO=1
 68 REM PRIMERA LETRA CONSONANTE
```

```
 70 IF B(1)=1 THEN  LET POSICION=2
 75 REM PRIMERA LETRA VOCAL
 80 IF B(1)=0 THEN  LET POSICION=1
 90 LET POSICION=POSICION+1
 100 IF B(POSICION)=0 THEN  GO TO 90
 102 REM LA FRASE ACABA EN VOCAL
 103 IF B(POSICION)=-1 AND B(POSICION-1)=0 THEN  LET
 FIN=POSICION-1: GO TO 190
 104 REM LA FRASE ACABA EN CONSONANTE
 105 IF B(POSICION+1)=-1 THEN  LET FIN=POSICION: GO
TO 190
 107 REM SE ACABA LA SILABA
 110 IF B(POSICION+1)=0 THEN  LET FIN=POSICION-1: GO
 TO 190
 115 REM BUSQUEDA PARES DE CONSONANTES
 120 IF B(POSICION+2)=1 THEN  LET DOBLES=17
 130 IF B(POSICION+2)=0 THEN  LET DOBLES=15
 140 FOR Y=1 TO DOBLES
 150 READ M$
 155 IF A$(POSICION TO POSICION+1)=M$ THEN  GO TO 17
0
 160 NEXT Y
 165 LET FIN=POSICION: GO TO 190
 170 IF DOBLES=17 THEN  LET FIN=POSICION+1
 180 IF DOBLES=15 THEN  LET FIN=POSICION-1
 185 REM       ESCRIBIR SILABA
 190 IF A$(INICIO)=" " THEN  LET INICIO=INICIO+1
 195 PRINT A$(INICIO TO FIN)
 200 RESTORE
 205 REM      REPETIR EL PROCESO
 210 LET INICIO=FIN+1
 220 LET POSICION=INICIO+1
 230 IF INICIO<=LEN A$ THEN  GO TO 90
 240 INPUT "OTRA FRASE? (S/N) ";K$: IF K$="S" THEN
GO TO 20
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª En las líneas 40 y 190 aparecen expresiones de la forma A$ (X). En otros ordenadores será preciso cambiarlas por MID$ (A$, X, 1).

2ª En las líneas 155 y 195 surgen expresiones de la forma A$ (X TO Y). Estas expresiones en otros ordenadores deberán sustituirse por MID$ (A$, X, Y–X + 1).

## DICCIONARIO DE IDIOMAS

*Construir con READ-DATA un pequeño diccionario castellano-francés-inglés, con 8 ó 10 palabras, de forma que dada una palabra cualquiera en uno de los tres idiomas se imprima su traducción en los otros dos.*

**NOTAS:**

1. Se introducen alternativamente las palabras deseadas en inglés, francés y castellano (en nuestro caso 8 en cada idioma), y se busca al azar un número comprendido entre 1 y 24. Supongamos que el número elegido es j, si j, j + 1 ó j + 2 es múltiplo de 3 aparece la palabra en castellano, francés o inglés respectivamente.
2. Si se desea colocar otras palabras en el diccionario, es suficiente modificar la línea 10, manteniendo el orden inglés-francés-castellano.
3. Si se aumenta o disminuye el número de palabras será preciso cambiar las líneas 20, 30, y 110, sustituyendo el número 24 por el triple de las palabras en castellano.
4. Si se desea utilizarlo con otros idiomas, será necesario modificar las líneas 140, 150, y 160 (además de la 10), cambiando las palabras inglés, francés y castellano por los nombres de los nuevos idiomas.

```
  10 DATA "HOUSE","MAISON","CASA","ONE","UN","UNO","
BOOK","LIVRE","LIBRO","HORSE","CHEVAL","CABALLO","RE
D","ROUGE","ROJO","PEACE","PAIX","PAZ","SUN","SOLEIL
","SOL","TIME","TEMPS","TIEMPO"
  12 BORDER 3: PAPER 3: INK 7: CLS
  15 POKE 23658,8: RESTORE
  20 DIM A$(24,7)
  30 FOR I=1 TO 24
  40 READ A$(I)
  50 NEXT I
  60 INPUT "ESCRIBE UNA PALABRA ",B$
  65 PRINT  FLASH 1;AT 12,12;B$
  70 IF LEN B$=7 THEN  GO TO 110
  80 FOR I=1 TO 7-LEN B$
  90 LET B$=B$+" "
 100 NEXT I
```

```
 110 FOR J=1 TO 24
 120 IF B$=A$(J) THEN  GO TO 140
 130 NEXT J
 135 GO TO 180
 140 IF INT (J/3)=J/3 THEN  PRINT AT 19,0;"FRANCES:
";A$(J-1): PRINT AT 21,0;"INGLES: ";A$(J-2)
 150 IF INT ((J+1)/3)=(J+1)/3 THEN  PRINT AT 19,0;"C
ASTELLANO: ";A$(J+1): PRINT AT 21,0;"INGLES: ";A$(J-
1)
 160 IF INT ((J+2)/3)=(J+2)/3 THEN  PRINT AT 19,0;"C
ASTELLANO: ";A$(J+2): PRINT AT 21,0;"FRANCES: ";A$(J
+1)
 170 PAUSE 0: CLS : GO TO 60
 180 PRINT "LO SIENTO,PERO NO CONOZCO ESTA  PALABRA"
: GO TO 170
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª: En el Spectrum, es imprescindible al dimensionar las variables alfanuméricas indicar su longitud máxima (línea 20); en otros ordenadores esto no es necesario.

2ª En el Spectrum, es preciso el bucle 70-100 para que las respuestas posean el número de caracteres indicados al dimensionar (7 en nuestro caso). Si estas líneas no figurasen en el programa, el ordenador no consideraría igual una palabra introducida por nosotros (p. ej. LIBRO) y la misma palabra almacenada (LIBRO está almacenada con 7 caracteres: 5 letras y 2 espacios en blanco).

## APRENDER A SUMAR

*Construir un programa para aprender a sumar. Aparecerán en pantalla entre 5 y 10 sumandos, y cada uno de ellos tendrá entre 7 y 11 cifras. La presentación en pantalla será la usual:*

```
         79541198
         13487303
       2844425447
         44544700
       613377469
          6167193
       503263067
         55813819
+       210279680
-------------
             9876


     CORRECTO
```

*Se preguntará la cifra de las unidades de la suma y se emitirá mensaje de correcto o incorrecto (posibilidad de otra respuesta), y así sucesivamente con las restantes cifras de la suma.*

**NOTAS:**

1. Debido a que el ordenador no admite números de más de 8 dígitos, si no es en notación exponencial, se darán los números cifra a cifra (Variable A (J, I), J = cifras de cada sumando, I = número de sumandos).

2. Se ofrecen únicamente dos oportunidades para acertar cada una de las cifras (línea 305).

```
   9 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS
  10 LET P=INT (6*RND)+5
  20 DIM A(P,11)
  30 FOR J=1 TO P
  40 LET K=INT (5*RND)+7
  50 FOR I=1 TO K
  60 LET A(J,I)=INT (10*RND)
  70 IF A(J,K)=0 THEN  LET A(J,K)=INT (10*RND): GO T
O 70
  80 PRINT AT J,20-I;A(J,I);
  90 NEXT I
 100 PRINT
 110 NEXT J
 120 FOR B=1 TO 13: PRINT AT P+1,B+6;"-": NEXT B
 130 PRINT AT P,7;"+"
 140 DIM S(12)
 150 FOR J=1 TO 11
 160 FOR I=1 TO P
 170 LET S(J)=S(J)+A(I,J)
 180 NEXT I
 190 IF S(J)>=10 THEN  LET M=INT (S(J)/10): LET S(J)
=S(J)-M*10: LET S(J+1)=S(J+1)+M
 200 NEXT J
 210 FOR Y=12 TO 1 STEP -1
 220 IF S(Y)<>0 THEN  LET R=Y: GO TO 240
 230 NEXT Y
 240 FOR L=1 TO R
 250 LET N=0
 260 INPUT ("DE DERECHA A IZQUIERDA,    DAME LA CIFR
A QUE OCUPA LA POSICION ";L),C
 270 LET N=N+1
 280 IF S(L)=C THEN  PRINT AT 16,10;"CORRECTO
   ": PRINT AT P+2,20-L;C: PAUSE 100: PRINT AT 16,10
;"              "
 300 IF S(L)<>C AND N=2 THEN  PRINT AT 16,10; FLASH
1;"NO SABES SUMAR. ERA ";S(L): GO TO 320
 305 IF S(L)<>C THEN  PRINT AT 16,10;"INCORRECTO
    ": PAUSE 100: PRINT AT 16,10;"INTENTALO OTRA VEZ
": GO TO 260
 310 NEXT L
 320 INPUT "OTRA SUMA? (S/N)  ";A$
 330 IF A$<>"S" AND A$<>"N" THEN  GO TO 320
 340 IF A$="S" THEN  RUN
```

# 5

# CALCULOS NUMERICOS Y MATEMATICOS

## PROBLEMA DE BABBAGE

*Babbage, considerado el padre de los ordenadores, propuso en 1837 el siguiente problema:*

*Hallar el menor número cuyo cuadrado termina en 269696.*

*Babbage creía que dicho número era 99736, sin embargo se equivocó.*

*Obtener dicho número.*

**NOTA:**

1. El programa podría hacerse utilizando un bucle que comprobase con todos los números comprendidos entre la raíz cuadrada de 269696 y 99736; sin embargo, este algoritmo es muy lento.
   El algoritmo seguido es considerar el cuadrado del número buscado como una cadena acabada en 269696, a la que vamos añadiendo números a su izquierda hasta encontrar un cuadrado perfecto.

```
  9 CLS
 10 LET A=1
 15 PRINT AT 10,6;"ESPERA DOS MINUTOS"
 20 LET B$=STR$ A+"269696"
 30 LET C=SQR (VAL B$)
 40 IF ABS (C-INT (C+.5))<=.0001 THEN  PRINT AT 10,
0;"EL NUMERO BUSCADO ERA ";C''"SU CUADRADO ES ";B$:
STOP
 50 LET A=A+1: GO TO 20
```

**NOTA AL LISTADO:**

En la línea 40 se considera C + 0,5 con objeto de redondear. Por otra parte, debido al cálculo por aproximaciones es necesario colocar ABS(C − INT (C + 0,5)) < = 0.0001 en lugar de C = INT (C + 0,5).

## LOS PROBLEMAS DE INAUDI

*Inaudi, nacido en la segunda mitad del siglo XIX, fue uno de los más famosos calculadores prodigio. Tardó unos 3 minutos en resolver cada uno de estos dos problemas:*

- *Hallar 3 enteros positivos distintos cuya suma es 43, siendo la suma de sus cubos 17299.*
- *Hallar 4 enteros positivos distintos de forma que la suma de sus cuadrados sea 13411.*

*Construir un programa que resuelva estos dos problemas.*

**NOTAS:**

1. El primero de los dos problemas tiene solución única.
2. Inaudi encontró para el segundo problema una solución. Con el programa hallaremos 8 soluciones; si se quiere obtener todas las posibles quitar la línea 270 y modificar la 250 (impresión de los resultados).
3. Como el ordenador calcula por aproximaciones, consideraremos que dos números son iguales cuando se diferencian en menos de una milésima (línea 235).
4. Por la misma razón al utilizar la parte entera es necesario redondear con 0.5 (línea 235).

```
  9 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS
 10 PRINT AT 1,2;"PRIMER PROBLEMA"
 20 FOR X=1 TO INT (17299^(1/3))
 25 FOR Y=X+1 TO INT (17299^(1/3))
 30 PRINT AT 3,8;X;" ";Y;"   "
 40 LET Z=43-X-Y: IF Z>INT (17299^(1/3)) OR Z<=X OR
Z<=Y THEN  GO TO 100
 70 IF ABS (X^3+Y^3+Z^3-17299)>0.5 THEN  GO TO 100
 80 PRINT  INVERSE 1;AT 5,8;X;" ";Y;" ";Z: GO TO 12
0
100 NEXT Y
```

```
 110 NEXT X
 120 PRINT AT 10,5;"PULSA UNA TECLA": PAUSE 0: CLS :
 GO TO 200
 200 PRINT AT 0,2;"SEGUNDO PROBLEMA": LET M=0
 210 FOR A=1 TO SQR 13411
 220 FOR B=A+1 TO SQR (13411-A*A)
 230 FOR C=B+1 TO SQR (13411-B*B)
 232 PRINT AT 2,8;A;" ";B;" ";C;"    "
 235 LET Z=A*A+B*B+C*C: IF ABS (INT (SQR (13411-Z)+.
5)-SQR (13411-Z))>.001 THEN  GO TO 290
 240 LET D=INT (SQR (13411-Z)+.5): IF D<=A OR D<=B O
R D<=C THEN  GO TO 290
 250 LET M=M+1: PRINT  INVERSE 1;AT 4+2*M,8;A;" ";B;
" ";C;" ";D
 270 IF M=8 THEN  STOP
 290 NEXT C
 300 NEXT B
 310 NEXT A
```

## SIMPLIFICACION ERRONEA

*Un alumno al pedirsele simplificar la fracción 2666/6665 dio el siguiente razonamiento:*

*Los tres 6 del numerador se simplifican con los del denominador, por tanto, 2666/6665 = 2~~666~~/~~666~~5 = 2/5.*

*Aunque el razonamiento es evidentemente incorrecto, la respuesta es totalmente correcta. Hallar las fracciones del tipo:*

*XYY ...../Y...... YZ = X/Z*

*que admiten la simplificación anterior, con X, Y, Z distintos.*

**NOTAS:**

1. Basta considerar X menor o igual que 4, ya que para valores superiores no se obtiene solución (línea 20).
2. Consideramos un máximo de 6 dígitos, además de X ó Z, con el fin de no complicar el programa.
3. Por causa del cálculo aproximado al operar consideraremos que los dos números son iguales cuando se diferencien en menos de una diezmilésima.

```
   9 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: CLS
  10 LET N=0
  15 POKE 23692,255
  20 FOR X=1 TO 4
  30 FOR Y=1 TO 9
  35 IF X=Y THEN  GO TO 130
  40 FOR Z=1 TO 9
  50 IF Z=X OR Z=Y THEN  GO TO 120
  60 LET NU=X: LET DE=Z
  70 FOR A=1 TO 6
  80 LET NU=Y+10*NU
  90 LET DE=DE+10^A*Y
 100 IF ABS (NU/DE-X/Z)<0.0001 THEN  LET N=N+1: PRIN
T N;TAB 4;NU;"/";DE: BEEP 1,1
 110 NEXT A
 120 NEXT Z
 130 NEXT Y
 140 NEXT X
```

## PERSISTENCIA

*Dado un número de varias cifras, multiplicamos éstas y luego las del producto obtenido. Reiteramos el proceso hasta obtener un producto de una única cifra. Se llama persistencia del número inicial al número de multiplicaciones necesarias para obtener un producto de una única cifra.*

*Los números más pequeños de persistencia 1, 2, 3 y 4 son respectivamente 10, 25, 39 y 77. Hallar los números más pequeños de persistencias 5 y 6 (se puede continuar con 7, 8, etc pero se tarda bastante tiempo).*

**NOTA:**

1. Las sucesivas multiplicaciones de las cifras de los números resultantes se obtienen mediante una subrutina (líneas 200-270).

```
 20 BORDER 3: PAPER 3: INK 7: CLS
 40 LET PE=1
 50 LET N=10
 60 LET N$=STR$ N
 70 GO SUB 200
 80 IF P=PE THEN  BEEP 1,1: PRINT AT PE,1;PE;"  ";N:
PRINT : LET PE=PE+1
 85 PRINT AT 12,12;N
 90 LET N=N+1
100 GO TO 60
200 LET P=0
210 LET PR=1
220 FOR X=1 TO LEN N$
230 LET PR=PR*VAL N$(X)
240 NEXT X
250 LET P=P+1
260 IF PR>9 THEN  LET N$=STR$ PR: GO TO 210
270 RETURN
```

**NOTA AL LISTADO:**

En la línea 230 figura N$ (X); en otros ordenadores colocar en su lugar MID$ (N$, X, 1)

## ECUACION DE PRIMER GRADO

*Construir un programa que nos resuelva cualquier ecuación de primer grado. La incógnita X puede surgir varias veces en ambos lados de la igualdad, pero no en el denominador.*

**NOTA:**

1. El algoritmo para obtener la solución es el siguiente:

   Pasamos todos los términos de la ecuación a un lado. Obtenemos el valor de la expresión para X = 0 y X = 1, respectivamente P y Q.
   La solución es P/(P—Q), siempre que P≠Q.

```
   9 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: CLS
  10 INPUT "ESCRIBE LA ECUACION. LLAMAR X A LA VARIA
BLE ",,A$
  20 PRINT A$
  30 REM PASAMOS TODOS LOS TERMINOS DE LA ECUACION A
 UN LADO DE LA IGUALDAD
  40 FOR I=1 TO LEN A$
  50 IF A$(I)="=" THEN  LET A$=A$( TO I-1)+"-("+A$(I
+1 TO )+")": GO TO 70
  60 NEXT I
  70 REM OBTENEMOS LA SOLUCION
  80 LET X=0: LET P=VAL A$
  90 LET X=1: LET Q=VAL A$
  95 IF P=Q THEN  PRINT "ERROR"'': GO TO 10
 100 PRINT "SOLUCION: ";P/(P-Q)''
 110 GO TO 10
```

**NOTA AL LISTADO:**

En la línea 50 aparece A$ (I) que, en otros ordenadores, debe sustituirse por MID$ (A$, I, 1). Además, en la misma línea surgen A$ (TO I — 1) y AS (I + 1 TO) que, para otros ordenadores, deben sustituirse por LEFT $ (A$, I—1) y RIGHT$ (A$,LEN A$ — I).

## FACTORIAL DE CUALQUIER NUMERO

*Recordemos que el factorial de un número n es el producto de todos los enteros positivos inferiores o iguales a él, es decir: 1. 2. 3. ... (n–1).n.*

*Si queremos calcular directamente, con un bucle, el factorial de un número, el máximo valor posible es n ≐ 34 y, con todas sus cifras, sólo hasta n = 11 pués en los demás se imprime en notación científica.*

*Construir un programa que calcule el factorial de cualquier número con todas sus cifras.*

**NOTAS:**

1. La idea para desarrollar el programa es considerar como cadenas los diversos productos que vayamos obteniendo (descomponer en grupos de 4 cifras cada factorial y multiplicar parcialmente).
2. El programa es lento si se consideran números muy grandes; p. ej.: si n = 70 tarda unos 4 minutos y si n = 300 unos 80 minutos.
3. Si realiza el programa siguiendo otro algoritmo, a continuación tiene dos ejemplos numéricos para comprobarlo:

```
70!=1197857166996989179607278372
16890987364589381425464258575553
62864628009582789845319680000000
000000000

100!=933262154439441526816992388
56266700490715968264381621468592
96389521759999322991560894146397
61565182862536979208272237582511
85210916864000000000000000000000
000
```

```
 9 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: CLS
10 INPUT "NUMERO ";N
15 PRINT : PRINT : PRINT N;"!=";
20 LET A$="1"
30 FOR X=1 TO N
40 LET M$=A$: GO SUB 530: LET A$=M$
60 LET L=INT (LEN A$/4+.0005)
70 DIM B$(L+2,4): DIM J(L+2)
80 FOR Y=1 TO L
90 LET B$(Y)=A$(LEN A$-4*Y+1 TO LEN A$-4*(Y-1))
```

```
100 NEXT Y
110 FOR Y=1 TO L+1
116 IF B$(Y)="    " THEN  LET VALOR=0
118 IF B$(Y)<>"    " THEN  LET VALOR=VAL B$(Y)
120 LET C$=STR$ (X*VALOR+J(Y))
125 LET M$=C$: GO SUB 530: LET C$=M$
130 LET B$(Y)=C$(LEN C$-3 TO )
132 IF LEN C$=4 THEN  GO TO 150
136 LET J(Y+1)=VAL C$( TO LEN C$-4)
150 NEXT Y
155 LET A$=""
160 FOR Y=1 TO L+1
170 LET A$=B$(Y)+A$
180 NEXT Y
181 FOR Z=1 TO LEN A$
182 IF A$(Z)="1" OR A$(Z)="2" OR A$(Z)="3" OR A$(Z)
="4" OR A$(Z)="5" OR A$(Z)="6" OR A$(Z)="7" OR A$(Z)
="8" OR A$(Z)="9" THEN  LET A$=A$(Z TO ): GO TO 185
183 NEXT Z
185 NEXT X
190 PRINT A$
200 GO TO 10
540 LET RESTO=LEN M$-4*INT (LEN M$/4+.0005)
550 IF RESTO<>0 THEN  FOR K=1 TO 4-RESTO: LET M$="0
"+M$: NEXT K
560 RETURN
```

**NOTAS AL LISTADO:**

1ª En el Spectrum es preciso especificar (línea 70) la longitud máxima de la cadena, que en nuestro caso es 4 pues descomponemos los números en grupos de 4 cifras. En otros ordenadores ésto no es necesario.

2ª Veamos una serie de expresiones que son válidas para el Spectrum y que deben ser cambiadas en otros ordenadores:

(línea 90) expresión del tipo A$ (P TO Q)
sustituir por MID$ (A$, P, Q–P + 1)

(líneas 130 y 182) expresiones del tipo C$ (P TO) y A$ (Z TO)
sustituir por RIGHT$ (C$, LEN C$ – P + 1) y
RIGHT$ (A$, LENA$ – Z + 1)

(línea 136) expresión del tipo C$ (TO Q)
sustituir por LEFT$ (C$, Q)

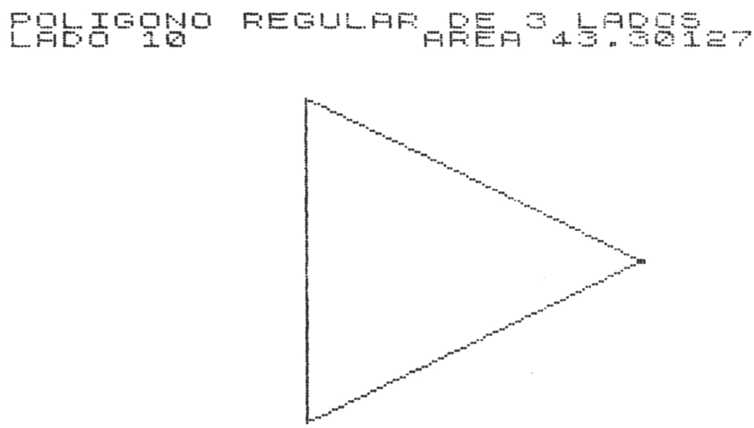
(líneas 90 y 170) expresión del tipo B$ (Y)
sustituir por MID$ (A$, Y, 1)

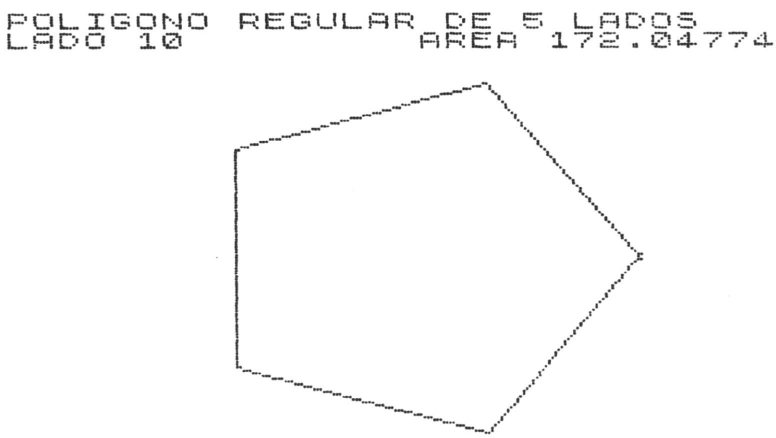
3ª Al imprimir, bucle 181-183, quitamos los ceros de la izquierda.

4ª Si obtenemos como producto parcial un número de menos de 4 cifras (línea 550) completamos éste con ceros a la izquierda.

## POLIGONOS REGULARES

*Dibujar cualquier polígono regular de n lados y calcular su área dada la longitud del lado. Por ejemplo:*




**NOTAS:**

1. El área de un polígono regular de N lados, de longitud L es:

   N. $L^2$/4 tang (PI/N)

2. A partir de N = 15 la gráfica del polígono se confunde con una circunferencia a causa de la resolución del ordenador.

```
  9 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: CLS
 10 INPUT "NUMERO DE LADOS DEL POLIGONO ";N: IF N<3
 THEN  GO TO 10
 20 INPUT "LONGITUD DEL LADO ";L: CLS
 30 REM CONSIDERAR QUE EL RADIO DEL POLIGONO ES 70,
 PARA ASI OBTENER UN DIBUJO NITIDO
 40 PLOT 197,80: LET A=197: LET B=80
 50 REM RESTAMOS UNA MILESIMA PARA CORREGIR EL ERRO
R DE CALCULO QUE SE TIENE AL TRABAJAR CON DECIMALES
 60 FOR M=2*PI/N TO 2*PI/N+2*PI-.001 STEP 2*PI/N
 70 LET X=127+70*COS M: LET Y=80+70*SIN M
 80 DRAW X-A,Y-B: LET A=X: LET B=Y
 90 NEXT M
100 PRINT "POLIGONO REGULAR DE ";N;" LADOS"
110 PRINT "LADO ";L,"AREA ";N*L*L/(4*TAN (PI/N))
120 GO TO 10
```

## PI SEGUN VIETA

*Calcular el valor de PI según la fórmula de F. Vieta, abogado y matemático francés del siglo XVI:*

$$\frac{2}{PI} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2+\sqrt{2}}}{2} \cdot \frac{\sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{2}}}}{2} \cdot \ldots\ldots\ldots\ldots$$

**NOTAS:**

1. Como se puede observar es un proceso iterativo en que aparecen dos sucesiones.
2. Se efectuarán los diversos productos hasta que dos valores consecutivos de PI difieran entre sí menos que el error admitido.

```
  9 BORDER 4: PAPER 4: INK 7: CLS
 10 INPUT "ERROR ADMITIDO ";E
 15 LET PROD=1
 20 LET P=0: LET Q=1
 30 LET P=(2+P)^.5
 40 LET Q=Q*P/2
 50 LET X=2/Q
 60 LET P=(2+P)^.5
 70 LET Q=Q*P/2
 80 LET Y=2/Q
 85 LET PROD=PROD+1
 90 IF ABS (X-Y)<E THEN  PRINT AT 10,0;"VALOR DE PI
:";Y: PRINT AT 20,0;"PRODUCTOS EFECTUADOS:";PROD: PA
USE 0: RUN
100 GO TO 30
```

## FUNCION DE DISTRIBUCION

*Se llama función de distribución de una variable aleatoria a la función que asigna a cada valor de la variable la probabilidad de que ésta tome un valor menor o igual al dado.*

*Dos de las distribuciones más estudiadas son la binomial y la normal tipificada. Hacer un programa que permita calcular la función de distribución de cualquiera de las dos.*

**NOTAS:**

1. Este programa es únicamente para interesados en Estadística.
2. La integral que aparece en la distribución normal tipificada se calcula dividiendo el intervalo en 1000 partes.

```
   5 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: CLS
  10 INPUT "OPCIONES:                        1 DISTRI
BUCION BINOMIAL          2 DISTRIBUCION NORMAL TIPIFI
CADA";O
  20 IF O=1 THEN  GO TO 100
  30 IF O=2 THEN  GO TO 300
  40 GO TO 10
 100 INPUT "NUMERO DE PRUEBAS ";N
 110 INPUT "PROBABILIDAD DEL SUCESO ";P: IF P>1 THEN
 GO TO 110
 120 INPUT "VALOR DE LA VARIABLE ";X
 130 LET M=(1-P)^N
 140 FOR Y=1 TO X
 150 LET F=1
 160 FOR T=N TO N-Y+1 STEP -1
 170 LET F=F*T
 180 NEXT T
 190 LET D=1
 200 FOR M=Y TO 1 STEP -1
 210 LET D=D*M
 220 NEXT M
 230 LET A=F*(P^Y)*((1-P)^(N-Y))/D
```

```
240 LET M=M+A
250 NEXT Y
252 PRINT "NUMERO DE PRUEBAS ";N
254 PRINT "PROBABILIDAD DEL SUCESO ";P
256 PRINT "VALOR DE LA VARIABLE ";X: PRINT
260 PRINT "LA FUNCION DE DISTRIBUCION      BINOMIAL
ES: ";M
270 STOP
300 LET S=.5
310 INPUT "EL PARAMETRO ES?  ";Z
315 PRINT "ESPERA 3 O 4 MINUTOS"
320 FOR T=0 TO Z STEP Z/1000
330 DEF FN A(T)=(EXP (-T*T/2))/((2*PI)^.5)
340 LET S=S+FN A(T+Z/2000)*Z/1000
350 NEXT T
355 CLS
360 PRINT "LA FUNCION DE DISTRIBUCION      NORMAL T
IPIFICADA DE PARAMETRO  ";Z;" ES: ";S
370 STOP
```

## ESPIRAL DE ARQUIMEDES

*Arquímedes, en su obra "Sobre las espirales", estudia exhaustivamente éstas. Por vez primera conocida, se dibuja y estudia la curva cuya ecuación en coordenadas polares es:*

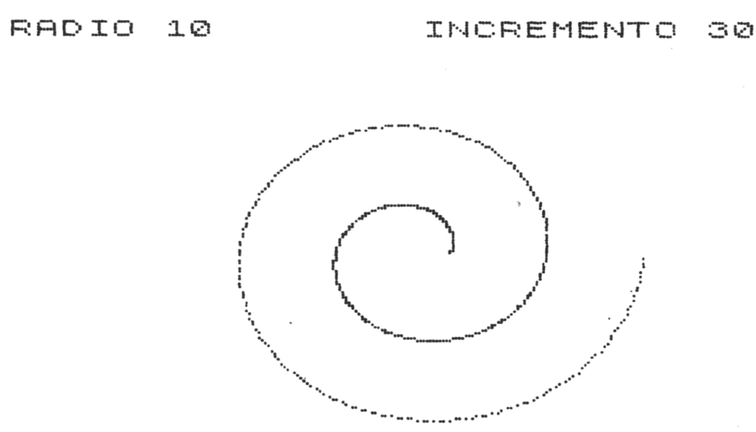
$$P = R \cdot w$$

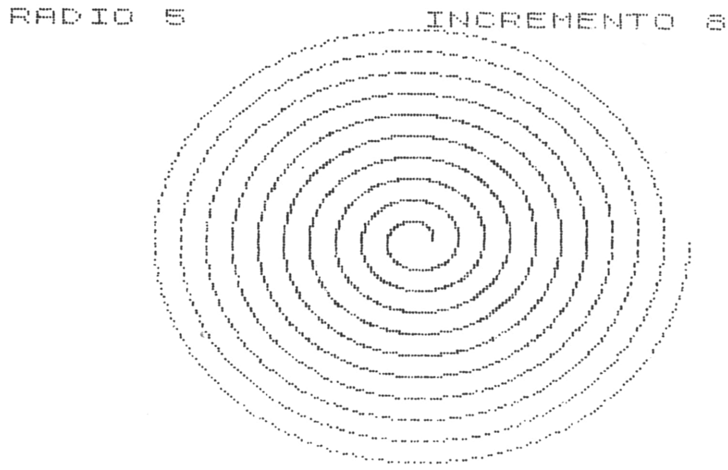
*y en cartesianas:*

$$x = R \cdot \cos w$$
$$y = R \cdot \operatorname{sen} w$$

*Esta curva se denomina desde entonces espiral de Arquímedes.*

*Construir un programa que la dibuje, dando el radio inicial y el incremento entre vueltas sucesivas. Por ejemplo:*






**NOTA:**

1. Para calcular el número de vueltas dividimos una zona de media pantalla (88-R) entre el incremento que existe entre vuelta y vuelta (línea 30).

```
  5 BORDER 6: PAPER 6: INK 0: CLS
 10 INPUT "RADIO INICIAL ";R
 20 INPUT "INCREMENTO ENTRE VUELTAS ";I: CLS
 30 LET VUELTAS=INT ((88-R)/I)
 40 IF VUELTAS<1 THEN  GO TO 10
 50 PRINT AT 0,0;"RADIO ";R,"INCREMENTO ";I
 60 FOR A=0 TO 2*PI*VUELTAS STEP PI/(2*I*VUELTAS)
 70 LET R=R+1/4/VUELTAS
 80 PLOT 127+R*COS A,87+R*SIN A
 90 NEXT A
100 GO TO 10
```

## CAPICUA

*Construir un programa para averiguar si un número es capicúa o no. Un número se dice capicúa cuando se lee igual de derecha a izquierda que de izquierda a derecha.*

**NOTAS:**

1. El programa está desarrollado siguiendo tres posibles algoritmos. El ordenador elegirá uno cualquiera al azar (línea 10).
2. Primer algoritmo: manejamos números con un máximo de 8 cifras. Calcularemos sus cifras obteniendo los restos de las sucesivas divisiones por las potencias de 10.
   Este método, además de ser un tanto complicado no tiene una fiabilidad total, ya que el ordenador efectúa los cálculos por aproximación (línea 70).
3. Segundo algoritmo: Se considera el número como una cadena. A partir de ella se obtiene otra formada por las cifras del número en orden inverso. El número será capicúa cuando ambas cadenas sean iguales.
4. Tercer algoritmo: Se considera nuevamente el número como una cadena, en la que comparamos el primer y último carácter; si son distintos no es capicúa si son iguales se prueba con los siguientes.
5. Los dos últimos algoritmos son mucho más sencillos y fiables que el primero, admitiendo además dos posibilidades: i) manejar números de más de 8 dígitos, ii) buscar palíndromos, como p. ej.: "OSO", "RECONOCER", "ATAR AL RAEDOR Y RODEAR LA RATA"

```
  5 BORDER 6: PAPER 6: INK 0: CLS
 10 LET R=3*RND
 12 IF R>=2 THEN  GO TO 150
 14 IF R>=1 THEN  GO TO 250
 15 INPUT "ESCRIBE UN NUMERO ENTERO.          MAXIMO 8
CIFRAS ",N: PRINT N;
 20 FOR X=1 TO 8
 30 IF N/(10^X)<1 THEN  LET L=X: GO TO 50
 40 NEXT X
 50 IF L=1 OR L=0 THEN  PRINT " CAPICUA": GO TO 10
 60 LET ULTIMO=INT (N/(10^(L-1)))
```

```
  70 LET PRIMERO=INT (.5+N-INT (N/10)*10)
  80 IF ULTIMO<>PRIMERO THEN  PRINT " NO CAPICUA": G
O TO 10
  90 LET N=(N-PRIMERO-ULTIMO*10^(L-1))/10
 100 GO TO 20
 150 INPUT "ESCRIBE EL NUMERO ";A$: PRINT A$;
 160 LET B$=""
 170 FOR I=LEN A$ TO 1 STEP -1
 180 LET B$=B$+A$(I)
 190 NEXT I
 200 IF A$=B$ THEN  PRINT " CAPICUA": GO TO 10
 210 PRINT " NO CAPICUA": GO TO 10
 250 INPUT "ESCRIBE EL NUMERO ";A$: PRINT A$;
 260 FOR I=1 TO LEN A$/2
 270 IF A$(I)<>A$(LEN A$-I+1) THEN  PRINT " NO CAPIC
UA": GO TO 10
 280 NEXT I
 290 PRINT " CAPICUA": GO TO 10
```

**NOTA AL LISTADO:**

En las líneas 180, 270 y 280 aparecen expresiones de la forma A$(X). En otros ordenadores deben sustituirse por MID$ (A$, X, 1)

## MULTIPLICACION PRIMA

*En la siguiente multiplicación todos los interrogantes son números primos de una cifra y distintos de 1.*

```
        ?  ?  ?
     x     ?  ?
     -----------
     ?  ?  ?  ?
  ?  ?  ?  ?
  --------------
  ?  ?  ?  ?  ?
```

*Construir un programa que los encuentre.*

**NOTAS:**

1. Los únicos primos de 1 cifra y distintos de uno son: 2, 3, 5, 7.
2. Utilizar una subrutina para comprobar si todas las cifras de las multiplicaciones parciales y de su suma son primos (bucle 400 — 430)
3. Para calcular las cifras de las multiplicaciones parciales y de su suma, trabajar éstas como cadenas.

```
 40 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: CLS
 50 FOR A=2 TO 7
 60 IF A=4 OR A=6 THEN  GO TO 320
 70 FOR B=2 TO 7
 80 IF B=4 OR B=6 THEN  GO TO 310
 90 FOR C=2 TO 7
100 IF C=4 OR C=6 THEN  GO TO 300
110 FOR D=2 TO 7
120 IF D=4 OR D=6 THEN  GO TO 290
130 FOR E=2 TO 7
```

```
 140 IF E=4 OR E=6 THEN  GO TO 280
 150 LET M=A+10*B+100*C
 155 PRINT AT 8,15;C;B;A
 156 PRINT TAB 16;E;D
 160 LET S1=M*D: LET S2=M*E: LET S3=S1+10*S2
 170 LET M$=STR$ S1: GO SUB 400: IF Z=1 THEN  GO TO
290
 180 LET M$=STR$ S2: GO SUB 400: IF Z=1 THEN  GO TO
280
 190 LET M$=STR$ S3: GO SUB 400: IF Z=1 THEN  GO TO
280
 200 PRINT TAB 13;"-----"
 230 PRINT TAB 14;S1
 240 PRINT TAB 13;S2
 250 PRINT TAB 13;"------"
 260 PRINT TAB 13;S3
 270 STOP
 280 NEXT E
 290 NEXT D
 300 NEXT C
 310 NEXT B
 320 NEXT A
 330 STOP
 400 FOR X=1 TO LEN M$
 410 IF M$(X)<>"2" AND M$(X)<>"3" AND M$(X)<>"5" AND
 M$(X)<>"7" THEN  LET Z=1: RETURN
 420 NEXT X
 430 LET Z=0: RETURN
```

**NOTA AL LISTADO:**

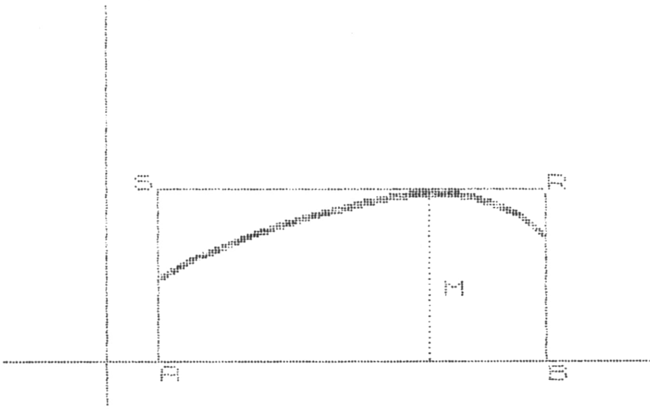
En la línea 410, la instrucción M$ (X) deberá sustituirse en otros ordenadores por MID$ (M$, X, 1).

## AREAS SEGUN MONTECARLO

*Vamos a calcular el área limitada por la gráfica de una función continua y no negativa en un intervalo [a, b].*

*El método a seguir es el llamado método de Montecarlo, que está basado en el azar:*

*Sea la función f(x) definida en el intervalo [a, b] y sea M el valor máximo de la función en dicho intervalo:*




*Tomamos al azar N puntos del rectángulo ABRS; sea n el número de puntos que se encuentran bajo la curva, entonces se tiene que*

$$AREA = \frac{(b-a) \cdot M \cdot n}{N}$$

**NOTAS:**

1. Se pedirá la función, los extremos del intervalo y el número de puntos a considerar.
2. Tomando valores muy próximos, a lo largo del intervalo de definición, calcularemos el valor máximo que alcanza la función (líneas 90-120).
3. Para comprobar el programa se pueden utilizar los siguientes ejemplos:

   f (x) = SIN x en [0, PI], el área es 2

   $f(x) = 4x - x^2$ en [0,4], el área es 32/3

```
   5 BORDER 4: PAPER 4: INK 0: CLS
  10 PRINT "TECLEA A CONTINUACION "
  20 PRINT AT 3,0;"50  DEF FN Y(X)=......AQUI TECLEA
 .                  LA FUNCION...."
  30 PRINT AT 10,3;"UNA VEZ DEFINIDA LA FUNCION
TECLEA   RUN 50"
  40 STOP
  60 CLS
  70 INPUT "EXTREMO INFERIOR DEL INTERVALO? ";A
  75 INPUT "EXTREMO SUPERIOR DEL INTERVALO? ";B
  80 INPUT "CUANTOS PUNTOS AL AZAR DESEAS   CONSIDER
AR ";N
  85 PRINT "EL AREA DE LA FUNCION  ES"
  88 PRINT  FLASH 1;AT 8,4;"ESPERE UN MOMENTO"
  89 REM CALCULO DEL MAXIMO VALOR DE LA FUNCION
  90 LET M=0
 100 FOR X=A TO B STEP .05
 110 IF FN Y(X)>M THEN  LET M=FN Y(X)
 120 NEXT X
 125 REM CALCULO DEL AREA
 130 LET P=0
 140 FOR I=1 TO N
 150 LET X=(B-A)*RND+A
 160 LET Z=M*RND
 170 IF Z<FN Y(X) THEN  LET P=P+1
 180 NEXT I
 200 PRINT  FLASH 0;AT 8,4;(B-A)*M*P/N;"
 "
 210 INPUT "DESEA ESTUDIAR LA MISMA FUNCION  S/N",A$
: IF A$="S" THEN  GO TO 60
```

## CALCULO DE AREAS SEGUN SIMPSON

*Sea una función f(x) positiva definida en un intervalo [a, b] y continua.*

*Vamos a calcular el área limitada por la gráfica de la función, el eje de abcisas y las ordenadas en a y b, según el método de Simpson:*

*Dividimos el segmento [a, b] en K (número par) partes iguales, obteniendo así los puntos $x_1, x_2, ..., x_{k-1}$. El área es:*

$$\frac{(b-a)}{3K} \left(f(a) + 4f(x_1) + 2f(x_2) + 4f(x_3) + .... + 2f(x_{k-2}) + \right.$$
$$\left. + 4f(x_{k-1}) + f(b)\right)$$

**NOTA:**

1. Se pedirá el número de divisiones y cuanto mayor sea éste, mejor será la aproximación.

```
  9 BORDER 5: PAPER 5: INK 0: CLS
 10 PRINT "TECLEA A CONTINUACION"
 20 PRINT AT 5,0;"50  DEF FN Y(X)=.....AQUI TECLEA
                LA FUNCION..."
 30 PRINT AT 10,1;"UNA VEZ DEFINIDA TECLEA  RUN 50"
 40 STOP
 60 CLS
 70 INPUT "DAME EL EXTREMO INFERIOR DEL      INTERVA
LO",A
 72 INPUT "DAME EL EXTREMO SUPERIOR DEL      INTERVA
LO",B
 80 INPUT "NUMERO DE DIVISIONES DEL          INTERVA
LO",K
 90 LET S=0
100 FOR I=1 TO K-1 STEP 2
110 LET S=S+4*FN Y(A+I*(B-A)/K)
```

```
 120 NEXT I
 130 FOR I=2 TO K-1 STEP 2
 140 LET S=S+2*FN Y(A+I*(B-A)/K)
 150 NEXT I
 160 PRINT "EL AREA ES "
 170 PRINT AT 11,10;(B-A)*(FN Y(A)+FN Y(B)+S)/(3*K)
 180 INPUT "DESEA ESTUDIAR LA MISMA FUNCION  S/N ",A
$: IF A$<>"S" THEN  RUN
 190 GO TO 70
```

# 6

# EXCLUSIVOS DEL SPECTRUM

## REENUMERADOR

*Construir un programa que nos sirva para reenumerar las líneas de un programa cualquiera y, para no complicarlo en demasía, no modificar los números que hay tras un GOTO o un GOSUB.*

*Evidentemente, este programa es válido únicamente para el Spectrum.*

**NOTAS:**

1. El programa, una vez realizado, se almacenará en casete y, cada vez que se necesite, se cargará con MERGE y luego introduciremos GOTO 9991.
2. Al principio del programa se preguntará qué número se le asigna a la primera línea de programa y también cuál es el incremento deseado entre líneas, reenumerándose todas las líneas del programa excepto las de la rutina.
3. Como curiosidad, una vez ejecutado el programa se puede considerar como número de la primera línea el cero y obtendremos así una línea 0 cuasiimborrable. También es factible obtener listados anormales, que siguen funcionando, considerando como incremento 0 ó números negativos. Por ejemplo, se puede conseguir el siguiente listado:

```
 7 PRINT "PEDRO"
 8 PRINT "IGNACIO"
 9 PRINT "VICENTE"
10 PRINT "VICENTE"
 9 PRINT "IGNACIO"
 8 PRINT "PEDRO"
```

```
9990 STOP
9991 INPUT "CUAL ES EL NUMERO QUE DESEAS    ASIGNAR
A LA PRIMERA LINEA DEL  PROGRAMA ",PRI
9992 INPUT "CUAL ES EL INCREMENTO ENTRE LAS LINEAS "
,INC
9993 LET A=PEEK 23635+256*PEEK 23636
9994 LET B=PRI
9996 LET C=INT (B/256): LET D=B-256*C: POKE A,C: POK
E A+1,D
```

```
9997 LET A=A+4+PEEK (A+2)+256*PEEK (A+3): IF PEEK (A
+1)+256*PEEK A=9990 THEN  STOP
9998 LET B=B+INC: IF B>9999 THEN  STOP
9999 LET C=INT (B/256): LET D=B-256*C: POKE A,C: POK
E A+1,D: GO TO 9997
```

**NOTAS AL LISTADO:**

Analicemos el programa línea a línea:

- Línea 9990. Para evitar introducirnos en la rutina desde el programa inicial.
- Línea 9993. En el Spectrum la dirección de comienzo del programa en BASIC ocupa las direcciones 23635 y 23636. Recordar que el número de cada línea se almacena en 2 octetos y en los dos siguientes se almacena la longitud de la línea.
- Línea 9994. Indica el número de la primera línea.
- Línea 9996. El nuevo número de línea B se almacena en dos octetos C, D (de forma que B = 256.C + D), en las posiciones A y A + 1 respectivamente.
- Línea 9997. En la primera parte buscamos la dirección en que se encuentra el número de la siguiente línea. En la segunda evitamos cambiar los números de línea de esta rutina.
- Línea 9998. Se coloca esta línea para evitar efectos indeseados.

## TRADUCTOR DE LISTADOS

*Dado un programa cualquiera en BASIC obtener su listado con todas las instrucciones en castellano o en el idioma que se desee.*

**NOTAS:**

1. Este programa es válido únicamente para Spectrum.
2. Para utilizar el traductor hay que escribir primero el programa a traducir. Una vez escrito (sin utilizar las líneas finales, a partir de la 9978) se carga el programa traductor con MERGE.

   Se introduce luego la orden RUN 9979 y automáticamente se lista el programa inicial traducido.
3. Si se desea obtener los listados por impresora basta sustituir todas las instrucciones PRINT del programa traductor por LPRINT.
4. Por ejemplo, este programa, ya traducido al castellano, dibuja una espiral:

```
  10   DIBUJA 127,87
  20   DESDE X=1 HASTA 7
  30   LEE A
  40   MUEVETE A,0,- PI
  50   SIGUIENTE X
  60   DATOS -2,4,-8,16,-32,64,-1
28
  70   PARATE
```

```
9978 STOP
9979 DIM L$(91,16): RESTORE 9980
9980 DATA "NUMERO-AL-AZAR","TECLA$","PI","FUNCION","
PUNTO","PANTALLA$","ATRIBUTOS","EN","TABULA","VALORA
$","CODIGO","VALORA","LONGITUD","SENO","COSENO","TAN
GENTE","ARCOSENO","ARCOCOSENO","ARCOTANGENTE","LOG-N
EPERIANO","EXPONENCIAL","PARTE-ENTERA","RAIZ-CUADRAD
A","SIGNO","VALOR-ABSOLUTO","MIRA-EN","PON-EN","USUA
RIO","FRASE$","CARACTER$","NO","BINARIO","O","Y","<=
",">=","<>"
```

```
9981 DATA "LINEA","ENTONCES","HASTA","INCREMENTA","D
EFINE-FUNCION","CATALOGO","FORMATO","MUEVE","BORRA",
"ABREN","CIERRAN","COMBINA","VERIFICA","SUENA","CIRC
ULO","TINTA","PAPEL","PARPADEA","BRILLA","INVERSO","
SOBREIMPRESIONA","SACA","IMPRIME","IMPRIME-LISTA","P
ARATE","LEE","DATOS","RESTAURA","EMPIEZA-DE-NUEVO","
BORDE","CONTINUA","DIMENSIONA"
9982 DATA "NOTA","DESDE","VETE-A","VE-A-Y-VUELVE","P
REGUNTA","CARGA","LISTA","HAZ","PAUSA","SIGUIENTE","
COLOCA-EN","ESCRIBE","DIBUJA","EJECUTA","GUARDA","HA
Z-ALEATORIO","SI","BORRA-PANTALLA","MUEVETE","BORRA-
VARIABLES","VUELVE","COPIA"
9983 FOR X=1 TO 91
9984 READ L$(X)
9985 NEXT X
9986 LET A=PEEK 23635+256*PEEK 23636
9987 LET B=256*PEEK A+PEEK (A+1)
9988 IF B=9978 THEN  STOP
9989 LET LONG=LEN STR$ B
9990 PRINT TAB (4-LONG);B;"  ";: LET A=A+4
9991 IF PEEK A=13 THEN  PRINT : LET A=A+1: GO TO 998
7
9992 IF PEEK A>=165 THEN  LET M=0: GO TO 9994
9993 GO TO 9998
9994 FOR Y=1 TO 15
9995 IF L$(PEEK A-164)(Y)=" " THEN  LET M=M+1
9996 NEXT Y
9997 PRINT " ";L$(PEEK A-164)( TO LEN (L$(PEEK A-164
))-M);: LET A=A+1: GO TO 9991
9998 IF PEEK A=14 THEN  LET A=A+6: GO TO 9991
9999 PRINT CHR$ PEEK A;: LET A=A+1: GO TO 9991
```

**NOTA AL LISTADO:**

Tengamos en cuenta, en primer lugar, que todas las instrucciones que deseamos traducir tienen su código ASCII comprendido entre 165 (RND) y 255 (COPY). Hay por tanto 91 instrucciones a traducir. Comentemos ahora el programa línea por línea:

- Línea 9978. Ponemos STOP para evitar que por descuido nos introduzcamos en el traductor a través del programa inicial.
- Línea 9979. Dimensionamos el nuevo nombre de las instrucciones. Hay 91 y suponemos que su longitud máxima es 15. Si se desea denominar a las instrucciones con nombres de mayor longitud se deberá modificar el segundo número de la dimensión.

– Líneas 9980, 9981, 9982. En estas líneas se almacena la traducción de las 91 instrucciones. Se pueden modificar a gusto del usuario, escribiéndose en otro idioma si así se desea. Tener en cuenta la longitud de los nuevos nombres, ya que si se superan los 15 caracteres será preciso cambiar la línea 9979, como ya se ha indicado.
– Líneas 9983, 9984, 9985. Con este bucle se leen los nombres traducidos de las 91 instrucciones. Como se observa, el nombre de cada una viene dado por la variable dimensionada L$ ( ).
– Línea 9986. Leemos la dirección del principio del programa dado en BASIC.
– Línea 9987. Obtenemos el número B de cada una de las líneas del programa.
– Línea 9988. Si la línea que debemos traducir es ya la primera del programa traductor éste se detiene.
– Líneas 9989, 9990. Imprimen el número B de cada línea del programa. Evidentemente, hay que tener en cuenta que el número de las líneas puede tener hasta 4 dígitos.
– Línea 9991. Se estudia la posibilidad de llegar al final de una línea. Recordar que el código de ENTER es 13.
– Líneas 9992, 9994, 9995, 9996, 9997. Se analiza el caso en que aparezca una instrucción a traducir. El bucle 9994-9996 permite una correcta presentación, ya que en cada instrucción se evita imprimir los espacios en blanco (M es su contador) asignados por el método procrusteano a todas las palabras con menos de 15 caracteres.
– Línea 9993. Es un salto que permite continuar la traducción cuando el carácter es normal pues su código, que viene dado por PEEK A, es inferior a 165.
– Línea 9998. Se recoge la posibilidad de que nos encontremos con un número. Recordar que su código es 14 y que dicho número viene dado en binario por 5 bytes.
– Línea 9999. En esta última línea se imprimen los caracteres normales, que tienen su código inferior a 165.

## 44 SUPERPROGRAMAS EN BASIC

Válidos para todos los ordenadores, incluyen desde los juegos más divertidos:

— Barcos
— Golf
— Black Jack

hasta programas con aplicaciones educativas:

— Química
— Gráficas
— Sílabas
— Cálculos numéricos y matemáticos

EDITORIAL PARANINFO S.A.
Magallanes, 25 - 28015 Madrid

ISBN: 84-283-1399-7